UNTERSUCHUNGEN ZUR GEOLOGIE DES PALÄOZOIKUMS VON GRAZ

ZWEITER TEIL

DIE GEOLOGISCHE STELLUNG DER SCHICHTEN MIT HELIOLITES BARRANDEI IN DER UMGEBUNG VON GRAZ (MIT AUSSCHLUSS DES HOCHLANTSCHGEBIETES)

VON

FRANZ HERITSCH

(GRAZ)

MIT 6 TEXTFIGUREN UND 1 GEOLOGISCHEN KARTE

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 15. JUNI 1916

Nachdem im ersten Teil dieser Studien der »Grazer Korallenkalk« in faunistischer Beziehung eine Untersuchung erfahren hat, soll in den folgenden Zeilen eine Reihe von Beobachtungen über die geologische Stellung der *Barrandei*-Schichten gegeben werden. Es muß bei einer derartigen Erörterung naturgemäß auf manches Detail eingegangen werden; ferner muß, da ich mich bei meinen Untersuchungen auf ein umfangreiches paläontologisches Material stützen kann, dieses in erster Linie herangezogen werden. Ich betone aber ausdrücklich, daß der alleinige Zweck der folgenden Untersuchungen ein stratigraphischer ist.

Bemerkt sei noch, daß die Unterscheidung von Kalk und Dolomit in diesem, sowie in den folgenden Teilen meiner Untersuchungen mit der Verdünnung der Salzsäure durch Wasser im Verhältnis 1 : 3 gemacht wurde.

Da — ich möchte fast in vieler Beziehung sagen — leider die Literatur über das Paläozoikum von Graz eine recht große ist, wurde den Erörterungen ein Literaturverzeichnis nachgestellt (zitiert Lit. II, Nr. . . ., p. . . .).

I. Die geologische Stellung der Schichten mit Heliolites Barrandei im Gebiete des Buchkogels, Plabutsch und Frauenkogels.

Die genannte Berggruppe wird durch den wohl epigenetischen Durchbruch des Talerbaches in zwei Teile getrennt. Von Diluvium und Jungtertiär umgeben, hat dieser Höhenzug einen hufeisenförmigen Umriß. An dem Aufbau sind in erster Linie die Schichten mit *Heliolites Barrandei* und die darunter liegenden Dolomite und Sandsteine mit den Einschaltungen der Diabastuffe beteiligt. In den folgenden Zeilen wird zuerst die Unterlage der Zone mit *Heliolites Barrandei* und dann diese selbst besprochen.

A. Die Unterlage der Schichten mit Heliolites Barrandei.

Der Begriff »Schichten mit Heliolites Barrandei« wird in der folgenden Darstellung enger gefaßt, als dies in der Literatur bisher wenigstens teilweise der Fall war. Während die älteren Autoren, wie R. Hoernes, K. A. Penecke und auch der Autor in seinen früheren Publikationen alles das, was über dem Diabastuffniveau liegt, als *Barrandei*-Schichten auffaßten, wird hier eine schärfere Gliederung durchgeführt, indem über den Diabastuffen ein mächtiges Dolomitniveau ausgeschieden wird, und erst mit dem Eintritt der kalkigen Bildungen, welche allein in besserer Weise fossilführend sind, das *Barrandei*-Niveau beginnt. Zur Erleichterung der Übersicht sei auf das geologische Kärtchen verwiesen.

1. Das Profil Vorderplabutsch—Plabutsch.

In diesem Profil sind sehr tiefe Schichten in den Steinbrüchen bei der »Blauen Flasche« (Wirtshaus) aufgeschlossen. Im Steinbruch links vom Weg auf den Plabutsch sind gerade hier die unter den Diabastuffen liegenden Dolomite und Sandsteine durch eine Störung abgegrenzt, so daß eine Bestimmung der Mächtigkeit nach unten zu nicht ganz sicher wird. Man beobachtet im Steinbruch zwei Komplexe von bergwärts fallenden Sandsteinen, Schiefern und Dolomiten, welche durch einen horizontalen Streifen von Schiefern getrennt werden. Diese Schiefer sind dieselben, welche als Einlagerungen im tieferen Komplex vorkommen. An einer Stelle geht eine Schieferbank des hangenden Komplexes in den horizontalen Schiefer über; auch Verknetungen von Schiefern und Sandstein finden sich. Die Erklärung für die vorliegende sehr merkwürdige Störung suche ich darin, daß ich annehme, durch die bergwärts fallende Serie sei schief auf das Fallen ein Sprung entstanden, auf welchem die obere Masse ein kurzes Stück vorgeglitten sein dürfte, und zwar so, daß während dieses Vorgleitens aus den Schiefereinlagerungen das Schmiermittel der Bewegung geliefert wurde. Senkrechte Harnische mit Rutschstreifen in NW—SO, das ist in der Richtung der angenommenen Verschiebung, sind in dem Steinbruch zu beobachten. Groß kann der Betrag der Verschiebung nicht sein, denn im bergwärts gelegenen Teil des Steinbruches schalten sich die Schiefer des horizontalen Streifens ruhig in die Schichtfolge ein.

Schon in der älteren Literatur wird die Kalkschieferstufe bei der »Blauen Flasche« erwähnt. So zum Beispiel werden die tiefsten. im Profil auftretenden Schichten als »Kalkphyllitgruppe mit Nereitenschiefer« bezeichnet (Lit. II, Nr. 76, p. 8). An diese Bezeichnung schließt sich eine spätere Beschreibung des Profiles der Steinbrüche bei der »Blauen Flasche« an (Lit. II, Nr. 78, p. 182, Nr. 82, p. 135). In der letztgenannten Veröffentlichung wird von einer Wechsellagerung von dicken Bänken eines blaugrauen dichten Kalkes mit 10 bis 20 *cm* mächtigen Lagen von Nereitenschiefern und ebenso dicken Kalkbänken gesprochen. Diese Angabe trifft nur für den kleinen Teil des rechts vom Plabutschwege gelegenen Steinbruches zu. Richtiger als die Darstellung in den vorgenannten Veröffentlichungen ist eine kurze Bemerkung aus früherer Zeit (Lit. II, Nr. 43, p. 327), in der Einlagerungen von dunklem Schiefer mit den als *Bythotrephis* gedeuteten Resten und von quarzitischem Kalk mit Crinoiden-

stielgliedern und schlecht erhaltenen Korallen in den untersten Lagen des Quarzites am Fuße des Plabutsch die Rede ist. Unter der Bezeichnung »Kalkphyllitgruppe mit Nereitenschiefern« sind jene Schichten verstanden, welche im Steinbruch links vom Wege auf dem Plabutsch unter der vorgenannten Störung anstehen und die im Steinbruch rechts vom Wege die Basis der Schichtreihe bilden. Die Bezeichnung Kalkschieferstufe ist hauptsächlich auf das Vorkommen der sogenannten Bythotrephisschiefer gegründet, ein Vorgang, der einer kleinen Korrektur bedarf.

Nehmen wir vorläufig an, der untere Komplex von Gesteinen sei eine wohl abgegrenzte Serie. Im Steinbruch links vom Weg auf den Plabutsch sind als tiefste Schichten blaue Dolomite aufgeschlossen; darüber folgt eine Wechsellagerung von blauen und gelben Sandsteinen und Schieferlagen, welch letztere meist sehr dunkel sind und die sogenannten Bythotrephisspuren tragen, die übrigens auch in den hellen Sandsteinen nicht ganz fehlen.

Im Steinbruch rechts vom Wege auf den Plabutsch beobachtet man Spuren einer ähnlichen Verschiebung wie in dem früher beschriebenen Steinbruch. In den hangenden Partien der hier aufgeschlossenen Schichten herrscht Wechsellagerung von Dolomiten und Sandsteinen; darunter liegen in Wechsellagerung schwarze Tonschiefer, dunkelblaue Sandsteine, Dolomite und Kalke, die beiden ersteren häufig mit sogenannten Bythotrephisspuren.[1] Die schönen Vorkommen von solchen sind meist auf die blauen und blauschwarzen Sandsteine beschränkt. »Der dunkle Quarzit ist das Gestein, in welchem die schon lange bekannten Fucoiden vorkommen« (Lit. II, Nr. 46, p. 115). Standfest, der sich zuerst mit diesen eigenartigen Gebilden beschäftigt und sie beschrieben hat, läßt es unentschieden, ob Pflanzenreste oder Tierfährten vorliegen. Später stellte er fest, daß die schwarze Farbe der wurmartig gekrümmten Bänder von schwarzen Flocken herrührt, welche sich zwischen den Quarzkörnchen des Sandsteines befinden und vermutet, daß es sich um Kohlenstoff handelt (Lit. II, Nr. 54, p. XC). Die schwarzen Bänder verändern sich weder im Dünnschliff noch im Handstück durch Gebläsefeuer. Nach Penecke (Lit. II, Nr. 63, p. 582) hat die Deutung als Wurmröhren die größte Wahrscheinlichkeit für sich. In einem Dickbankigen Kalk des Stübinggrabens kamen auf den Schichtflächen sehr zarte schwarze Ringe von 2 bis 3 *mm* Durchmesser vor. Durchschnitte von Röhren, welche mit derselben Gesteinsmasse erfüllt sind, die sie umgibt. Die zarten Wandungen der Röhren zeigen dieselbe schwarze, graphitisch glänzende Farbe wie die sogenannten Bythotrephisspuren. Es besteht die Möglichkeit, daß diese letzteren zusammengedrückte Wurmröhren sind. Dann wären sie als Nereitenspuren anzusprechen. Die fucoidenartigen Zeichnungen auf den Schichtflächen sind graphitisch; das Gestein selbst ist sehr bituminös. Das gepulverte und erhitzte Gestein liefert an den Wänden des Probierröhrchens einen Absatz von teerigen Substanzen.

Unter der oben erwähnten Wechsellagerung liegt eine etwa 2 *m* mächtige Bank von dunkelblauem Dolomit, der im Streichen in ebensolche Kalke übergeht und Crinoidenstielglieder führt. Darunter liegen wieder blaue Sandsteine, wie im Hangenden des Dolomits. Im Liegenden des ganzen Komplexes treten helle Sandsteine in bedeutender Mächtigkeit auf. Bemerkenswert ist die Tatsache, daß die beiden Steinbrüche, rechts und links des Plabutscher Weges, sich nicht direckt im Streichen aneinander schließen. Der linke Steinbruch liegt tiefer; ich vermute, daß zwischen den beiden Steinbrüchen eine (vertikale?) Störung durchgeht. Wenn ich den Komplex der unteren Schichten im Sinne des früher Gesagten als selbständig auffasse, dann muß ich feststellen, daß die Möglichkeit einer Trennung desselben von dem Hangenden nur in dem Auftreten der *Bythotrephis*-Gesteine liegt. Das ist ein trennendes Merkmal von zweifelhaftem Werte, denn *Bythotrephis* führende Gesteine treten in allen Horizonten des Unterdevons auf (p. 26 [78]). Wenn man den Gesteinsbestand und die Folge des Komplexes der tieferen Schichten der Steinbrüche ins Auge faßt, dann muß man sagen, daß er sich

[1] Bereits Morlot (Lit. II, Nr. 10, p. 133) erwähnt Sandsteine mit schwarzen Zeichnungen von Fucoiden am Fuße des Plabutsch und Stübing. Goeppert (Lit. II, Nr. 23, p. 77) gibt an, daß die Gesteine vom Plabutsch Fucoiden führen, welche zur Gattung *Bythotrephis* Hall gehören. Die Art läßt sich nicht sicher bestimmen.

im ganzen an jenen der hangenden Dolomitstufe anschließt. Ich möchte diese Folge vergleichen mit den im Göstinger Tal bei Punkt 399 durch einen Steinbruch aufgeschlossenen Gesteinen. Es wäre demnach der unterste Teil der Schichtfolge in dem Steinbruch bei der »Blauen Flasche« als Übergang der Dolomitsandsteinstufe in eine liegende schieferige Entwicklung anzusehen. Das Einsetzen dieser schieferigen Entwicklung ist durch die *Bythotrephis*-Gesteine gegeben. Von einer Vertretung einer Kalkschieferstufe im alten, strengen Sinn des Begriffes möchte ich nicht mehr reden, womit ich sowohl meine eigenen Angaben in früheren Veröffentlichungen, als auch die Ausführungen anderer richtigstelle. Die Annahme einer Kalkschieferstufe im Profil der »Blauen Flasche« beruht auf einem Irrtum, nämlich auf der Meinung, daß die *Bythotrephis*-Schiefer nur in dieser tiefen Stufe vorkämen. Ein anderer Fehler war, daß alle bisherigen Autoren die tiefsten Schichten für Kalk hielten, obwohl nur blaue Dolomite mit feinen Kalkspatadern und selten Kalke vorhanden sind.

Über der besprochenen Störung liegen in oftmaliger Wechsellagerung Dolomite und Sandsteine, von ausgezeichneten Druckabsonderungen durchsetzt, mit N 35 O-Streichen und 30° Fallen in den NW-Quadranten. Auch Breccien, wohl Sedimentationsbreccien treten in dieser Schichtfolge auf; selten sind Kalke und Kalkschiefer vorhanden (Lit. II, Nr. 82, p. 126).

Auf der Höhe des Vorderplabutsch, bei Punkt 558, folgen darüber rote und grüne Diabastuffe (Lit. II, Nr. 48, p. 69 ff.). Diese werden überlagert von einem Komplex weißer Dolomite, welche, 40° gegen NW fallend, die Basis des Steilaufstieges des Plabutsch bilden. In die Dolomite sind, ganz zurücktretend, sandige Lagen eingeschaltet; ebenso treten auch selten Kalke auf. Die weißen Dolomite werden nach oben zu von blauen, hackigen, vielfach brecciös entwickelten Dolomiten überlagert, welche früher ganz allgemein in das Niveau der *Barrandei*-Schichten einbezogen wurden. Darüber folgt dann der Korallenkalk des obersten Plabutschrückens.

Der Gesteinskomplex, der unter der Zone mit *Heliolites Barrandei* liegt, zeigt also, wenn wir von dem, was unter der früher besprochenen Störung an der Basis der Dolomitsandsteinstufe lagert, absehen, eine Gliederung in ein liegendes System von wechsellagernden Dolomiten und Sandsteinen in die Stufe der Diabastuffe, in den Komplex der weißen Dolomite mit sehr schwach entwickelten Sandsteinlagen und in die hangende Masse der blauen Dolomite.

2. Das Profil Alteggenberg—Punkt 706 im Plabutschrücken (Mühlberg).

In diesem Schnitt ist der tiefere Teil des eben besprochenen Komplexes fast ganz durch die diluviale Eggenberger Breccie verhüllt, welche am Fürstenwartenweg bis 495 *m* emporreicht, und nur der oberste in Form von gut gebankten weißen Dolomiten mit seltenen Sandsteinlagen, 40° gegen NW fallend, aufgeschlossen. In diese Schichten schalten sich gering mächtige blaue Dolomite ein, über welchen wieder weiße Dolomite mit Sandsteinlagen liegen; dann erst folgt die mächtige Masse der blauen Dolomite. Das Streichen derselben, wie auch der Unterlage ist schwankend, denn es dreht sich zwischen NO und NS, während das Fallen konstant mit 30° bis 40° gegen NW oder W gerichtet ist. Der Komplex der blauen Dolomite wird nach oben hin stark brecciös; darüber folgen die Korallenkalke.

3. Das Profil von Eggenberg über die Einsiedelei zum Punkt 622.

Auch in diesem Profil ist der untere Teil, wenn auch nicht so stark, durch die Eggenberger Breccie verhüllt. In dem tiefsten Teil des Berghanges erscheinen Dolomite und Sandstein in Wechsellagerung. Südlich der Einsiedelei streichen in einem Steinbruch (475 *m* hoch) die Diabastuffe durch; hier ist das folgende Detailprofil zu beobachten.

Im Liegenden unter dem Steinbruch, Dolomite und Sandsteine; darüber:

Rote Tuffe — 1 *m* mächtig.

Bank von Kalk und dolomitischen Kalk; Mächtigkeit 1 bis 2 *m*.

Roter Tuff — $^{1}/_{4}$ *m* mächtig.

Kalkiger Dolomit — $1^3/_4$ *m* mächtig.

Roter Tuff — $^1/_4$ *m* mächtig.

Dolomit — 1 *m* mächtig.

Feinkörniger grüner tuffiger Sandstein, seitlich in Tuffe übergehend, 1 *m* Mächtigkeit.

Lage mit tuffigem Material, 20 *cm* mächtig.

Dolomit mit schieferigen und sandigen Lagen 2 *m* mächtig.

Gelblicher Sandstein von $2^1/_2$ *m* Mächtigkeit mit auskeilenden Dolomitschnüren oder Dolomitlinsen von wenigen *cm* Mächtigkeit. Im Streichen werden diese Schnüre zum Teil mächtiger und erreichen eine Dicke bis zu 30 *cm*.

Blauer Dolomit — 30 *cm* Mächtigkeit.

Dünnplattige gelbliche Sandsteine — $^1/_2$ *m* Mächtigkeit.

Blaue dünngeschichtete Dolomite — 1 *m* Mächtigkeit.

Im Hangenden. Dolomite und Sandsteine (die unteren Bänke mit etwas tuffigem Material) im Wechsel.

Das Ganze fällt unter 40° gegen NW. Es liegt hier eine Vertretung des Niveaus der Diabastuffe vor. Das Liegende der Tuffregion ist unter dem Steinbruch nicht sicher aufgeschlossen; wahrscheinlich liegt tiefer unten kein Diabastufflager mehr, und höher oben gibt es nur leichte Andeutungen von tuffigen Sandsteinen. Man kann auch eine Reduktion der Stufe der Diabastuffe gegenüber dem Profil des Vorderplabutsch schließen. Allerdings besteht die Möglichkeit, daß unter der im Steinbruch erschlossenen Schichtfolge ein Hauptlager von Diabastuffen vorhanden ist.

Über den Tuffen liegen bläuliche Dolomite mit gering mächtigen Sandsteinlagen, welche auch noch bei der Einsiedelei (490 *m*) mit 35° NW Fallen anstehen. Darüber folgen mächtige blaue Dolomite, welche östlich von Punkt 622 bis 600 *m* emporreichen.

Nun ist noch kurz der tektonischen Verhältnisse in der von Eggenberg zum Punkt 622 emporziehenden Talmulde zu gedenken. Wir gehen aus von der Oberkante der blauen Dolomite. Die obere Grenze des blauen Dolomits liegt in folgenden Höhen. Südöstlich des Plabutsch 706 in 670 *m*, östlich von Punkt 622 in 600 *m* Höhe, nordöstlich von Punkt 652 am Gaisberg in 600 *m*. Von da an senkt sich im Osthang des Gaisberges die Grenze gegen die Zone mit *Heliolites Barrandei* scharf herab und streicht nördlich des unteren Greinschen Steinbruches am Gaisberg durch. Mit diesem Grenzverlauf steht die Fallrichtung in ausgezeichnetem Einklang. Am Osthang des Plabutschrückens herrscht NW bis W Fallen. Im Gebiet östlich des Punktes 622 und im nordöstlichen Gaimberggehänge fallen die Schichten gegen W, dann biegt das Streichen um zu NW bis SO bei 30° SO-Fallen. Es besteht also eine im Streichen gelegene Verbiegung der Schichten, welche den im Plabutschzug hochliegenden Horizont mit *Heliolites Barrandei* tief herabbringt. Die Wirkung der fast flexurartigen Senkung wird noch durch einen Bruch verstärkt. Man kann die Beobachtung machen, daß die Diabastuffe des früher dargestellten Steinbruches bei der Einsiedelei sich nicht im Streichen gegen S fortsetzen, sondern abbrechen. Sie grenzen im Streichen an Dolomite; das kann nur auf Rechnung eines Bruches gesetzt werden, der die Schichten tief durchsetzt und die Wirkung der Flexur verschärft. Im übrigen ist auch im *Barrandei*-Niveau die Wirkung der Störung deutlich zu beobachten (p. 14 [66].

4. Das Profil von Wetzelsdorf gegen den Feliferhof.

Die Dolomite ziehen am Ostfuß des Gaisberges, die Basis desselben bildend, durch. Ihre obere Kante liegt in 460 *m* Höhe. Die ober Baierdorf anstehenden blauen Dolomite fallen unter 30 bis 40° gegen NW; in den tiefsten Lagen stellen sich etwas häufiger Sandsteinlagen ein.

Der ganze Komplex zieht in das durch die neue Straße Wetzelsdorf—Steinbergen schön aufgeschlossene Profil des Talspornes zwischen Baierdorf und Wetzelsdorf hinein. Wahrscheinlich sind die vorspringenden Sporne der Dolomite bei Wetzelsdorf, Einöde und St. Martin durch Verwerfungen,

welche senkrecht auf das Streichen gehen, betroffen worden. Beweisen läßt sich diese mehr aus der etwas unregelmäßigen Schichtkontur erschlossenen Tatsache nicht (Lit. II, Nr. 78, p. 186). Im Orte Wetzelsdorf stehen Dolomite an, welche gegen W steil einfallen. In der gegen O konvexen Biegung der Straße nach Feliferhof treten in blauen Dolomiten spärlich Sandsteinbänke auf. Das Fallen ist unter 60° gegen W gerichtet. Stellenweise sind die blauen Dolomite erfüllt mit Crinoiden und *Striatopora*-Ästchen. Diese letzteren wurden seinerzeit für Halysiten gehalten[1], womit auch die Annahme von Obersilur in dem Gebiet von Bayerdorf-Wetzelsdorf im Einklang stand. Gegen W zu nimmt der Fallwinkel ab, bis nach einem kurzen Stück mit fast horizontaler Lagerung steiles Ostfallen sich einstellt. In der fast eben liegenden Partie sind die blauen Dolomite an mehreren Stellen mit *Striatopora*-Ästchen und Crinoidenstielgliedern erfüllt. Das Ostfallen kehrt zu 40° Westfallen um. Bis zur unteren Grenze der Zone mit *Heliolites Barrandei* sind derart einfallende, meist dünngebankte blaue Dolomite mit schieferigen, sandigen Einlagerungen vorhanden. In dem Profil vom Korallenkalk abwärts scheinen nur hohe Lagen der Dolomitsandsteingruppe vorzuliegen. Die breite Entwicklung dieser Schichten ist auf Faltung zurückzuführen.

5. Die Profile auf der Ostseite des Ölberg-Buchkogelzuges.

Von Wichtigkeit sind Aufschlüsse in dem Osthang des Buchkogels unter dem Punkt 609 in einem horizontalen, das Gehänge in 500 *m* Höhe querenden Weg. Dort sind die Grenzschichten des Korallenkalkes gegen die ihn unterlagernden blauen Dolomite aufgeschlossen. Die Dolomite führen zahlreiche Äste von *Striatopora* cf. *Suessi* R. Hoernes und Crinoiden. Die tiefsten blauen Kalke des Horizontes mit *Heliolites Barrandei* enthalten südöstlich unter Punkt 609 in 510 *m* Höhe (Fundplatz XVIII der Kartenskizze der Tafel) einige Fossilien:

1. *Striatopora Suessi* R. Hoernes, 2. *Monticulipora fibrosa* Goldf., 3. *Pentamerus Petersi* R. Hoern.

Den blauen Kalken sind rote schieferige lange Kalkbänke eingelagert.

Ein ausgezeichnetes Profil, ganz jenem des Vorderplabutsch gleichend, ist auf dem Rücken von St. Martin auf dem Buchkogel zu beobachten. Die Kirche und das Schloß St. Martin stehen auf Dolomit und Sandsteinen. Nach obenhin ist der Übergang der Dolomite und Sandsteine in den Komplex der blauen Dolomite aufgeschlossen.

In der Zone nahe unter dem Gesteinswechsel ist eine alternierende Folge von weißgrauen Dolomiten, blauen sandigen Dolomiten und dünnen sandigschieferigen Lagen vorhanden. Besonders gut ist diese NW bis SO streichende und unter 30° gegen NW fallende Serie in einem kleinen Steinbruch am Rücken von St. Martin aufwärts (465 *m* Höhe) zu beobachten. Darüber liegt ein mächtiger Komplex von blauen Dolomiten.

6. Das Profil bei Straßgang.

Bei Straßgang erscheinen wieder die Diabastuffe. Ihr Liegendes sind Dolomite und Sandsteine, von welchen die ersteren überwiegen. Darüber folgt, in einem Steinbruch über dem Friedhof von Straßgang erschlossen, ein etwa 20 *m* mächtiges Lager von roten und grünen Diabastuffen. Über diesem Hauptlager des Tuffes und von diesem durch dünne Dolomitsandsteinlagen getrennt, liegen noch zwei starke Lagen von Diabastuffen. Höher oben sind noch Andeutungen von drei weiteren dünnen Tufflagen vorhanden. Darüber liegt eine mächtige Stufe von weißen Dolomiten, und dann folgen blaue Dolomite. Diese letzteren führen knapp vor dem Sattel zwischen den Punkten 522 und 541 *m* viele Äste von *Striatopora*, besonders auch von *Striatopora* cf. *Suessi* R. Hoernes. Darüber folgen bis zum Bockkogel Kalke und Schiefer des Horizonts mit *Heliolites Barrandei*.

---

[1] Schlecht erhaltene Halysiten erwähnt Stache (Lit. II, Nr. 49, p. 308) auch aus der Stufe der Crinoidenkalkschiefer und Bythotrephisschiefer, allerdings ohne Fundortangabe.

7. Das Profil von Seiersberg.

Die Dolomite und Sandsteine ziehen von Straßgang gegen Seiersberg. In dem Steinbruch im Orte Seiersberg selbst stehen dunkelblaue Dolomite mit dünnen, oft schieferigen und sandigen, Bythotrephisspuren führenden Zwischenlagen an. Das Fallen ist unter 20° gegen NW gerichtet. Auf der Höhe des Rückens, der oberhalb von Seiersberg gegen St. Florian zieht, schwenkt das Streichen in fast NS ein. Das Fallen beträgt 30° W. Immer sind es Dolomite von meist blauer Farbe im Wechsel mit Sandsteinbänken, welche auch dünnplattig und schieferig entwickelt sind. Verfolgt man die Schichten im Streichen, so beobachtet man, daß die bei Seiersberg selbst anstehende Folge unter das Diabastuffniveau gehört und, nach einer allerdings auf unsicherer Basis beruhenden Berechnung, 300 bis 400 *m* unter den Tuffen liegt.

Von Seiersberg stammt ein Fossilrest, den R. Hoernes selbst gesammelt hat. Penecke (Lit. II, Nr. 63, p. 583) schreibt darüber: »In der geologischen Sammlung der Grazer Universität befindet sich jedoch mit der Fundbezeichnung Seiersberg eine allerdings mangelhaft erhaltene große Klappe eines Brachiopoden, die in Größe, Umriß und Wölbungsverhältnissen und, soweit dies zu erkennen ist, in der Art der Berippung mit *Pentamerus pelagicus* Barr. aus E gut übereinstimmt«.

Penecke war der Meinung, daß der fragliche Brachiopode aus Kalken stamme, wie solche in der Gegend von Deutsch-Feistritz unter den Dolomiten liegen. Die Untersuchung des Originals ergab zu meiner Überraschung, daß das dem Brachiopoden anhaftende Gestein blauer Dolomit sei, wie er in der Gegend von Seiersberg ungemein verbreitet ist. Da R. Hoernes den Brachiopoden selbst aufgefunden hat, kann es keinem Zweifel unterliegen, daß er von Seiersberg stammt. Allerdings kann nach dem Befund an Ort und Stelle nicht von einer Vertretung der Kalkschieferstufe im alten Sinn daselbst gesprochen werden (Lit. II, Nr. 104, p. 46). Stratigraphischen Wert kann der erwähnte Fossilrest in Anbetracht seiner schlechten Erhaltung und der seitenvertikalen Verbreitung einzelner einander sehr ähnlicher *Pentamerus*-Arten wohl nicht beanspruchen.

8. Die Verhältnisse im Frauenkogelzug, Allgemeines.

Während im Bergzug Plabutsch—Seiersberg eine auffallende fazielle Geschlossenheit der Unterlage des Horizontes mit *Heliolites Barrandei* zutage tritt, liegen die Verhältnisse in der Berggruppe des Frauenkogels wesentlich anders, denn es sind in diesem letztgenannten Gebiet bedeutende fazielle Änderungen im Streichen zu beobachten, deren Feststellung in erster Linie durch die von dem Leithorizont des Diabastuffes ausgehenden Bestimmungen der Mächtigkeiten in einer Reihe von Parallelprofilen ermöglicht wird.

Die Berggruppe des Frauenkogels liegt nördlich des sogenannten Göstinger Bruches (Lit. II, Nr. 78, p. 184, Nr. 82, p. 163). Da bei annähernden W bis O-Streichen im allgemeinen Nordfallen vorhanden ist, kommt für eine stratigraphische Erörterung nur die Südseite der Berggruppe in Betracht.

9. Das Profil Gösting — Ruine Gösting.

Wenn man dem Profil »Blaue Flasche« — Vorderplabutsch — Plabutsch bezüglich der Unterlage der Zone mit *Heliolites Barrandei* den Rang eines Normalprofiles zuerkennen sollte, dann würde in der Berggruppe des Frauenkogels nur das Profil Gösting—Ruine diesem Normalprofil vollständig entsprechen, denn im Göstinger Profil kehren bis zu den Diabastuffen alle Glieder des anderen Profils wieder. Vom Nordfuß des Plabutsch (p. 54, 11 [106, 63]) ziehen Tonschiefer, Kalkschiefer, grüne Schieferund blaue Kalke in den untersten Teil des Talspornes, der mit wechselnden Streichen von der Ruine Gösting gegen das Schloß und den Ort Gösting herabzieht. In vortrefflicher Weise ist der Komplex in dem Steinbruch bei Punkt 399 im Göstinger Tal aufgeschlossen.

Dieser Steinbruch zerfällt in zwei ungleich große Abschnitte. Der westliche, tiefer liegende Teil enthält blaue Kalke in dicken Bänken mit Tonschieferzwischenlagen, darüber blau Dolomite und blaue Sandsteine im Wechsel. Der östliche größere Teil des Steinbruches zeigt in den tieferen Lagen Sandsteinbänke und Tonschieferlagen im Wechsel, beide in bedeutender Dicke. In die höheren Teile der Tonschiefer sind 10 bis 20 *cm* dicke Lagen von blauen Dolomiten eingeschaltet. Darüber folgen wieder mächtige helle Sandsteinbänke und Tonschieferlagen. Das Hangende bilden im oberen Teil des Steinbruches wechsellagernde mächtige Bänke von hellen und bläulichen Sandsteinen und blauen Dolomiten. Die ganze Folge muß als ein Zwischenglied, vermittelnd zwischen der Dolomitsandsteinstufe und dem liegenden Schieferkomplex, bezeichnet werden.

Am Weg von Gösting zur Ruine legt sich in 470 *m* Höhe Dolomit und Sandstein in Wechsellagerung auf den Schieferkomplex. Unter den Dolomiten sind helle und auch viele blaue Varietäten vorhanden und im Felsen des Jungfernsprunges erreicht heller Dolomit eine große Mächtigkeit. Die Ruine Gösting steht auf einer Wechsellagerung von weißen Dolomiten und gelblichen, unter 40 bis 45° gegen N fallenden Sandsteinen. Westlich von der Ruine streicht über den Schichten der Horizont der Diabastuffe in 560 *m* Höhe durch.

10. Das Gebiet des Höchberges (Punkt 663).

Wir verfolgen die Diabastuffe aus dem erörterten Profil längs des Gehänges in den Sattel zwischen dem Höchberg und dem Punkt 700 (Raacherberg der Spezialkarte). In dem genannten Sattel war vor Jahren ein derzeit vollständig verrutschtes Detailprofil durch die Region der Tuffe aufgeschlossen:

Hangendes: Blauer Dolomit,
rötliche und gelbe Sandsteine,
Diabastuffe — 5 *m*,
Dolomit und Sandiger Dolomit — 10 *m*,
Diabastuffe — 10 *m*,
Sandstein — 12 *m*,
Diabastuffe — 12 *m*.

Liegendes: Dolomite und Sandsteine des Höchberges.

Im Liegenden des Diabastuffhorizontes liegen im Nordhang des Höchberges Dolomite und Sandsteine in Wechsellagerung, unter diesem geringmächtigen Komplex sehr mächtige gelbe Sandsteine. Im Hangenden der Diabastuffe beobachtet man zuerst helle, dann blaue Dolomite. Diese letzteren führen in den höheren Lagen viele Crinoiden und feine Äste von *Striatopora*. An dem früher erwähnten Punkt 700 stehen noch die blauen Dolomite an und erst nördlich davon folgen darüber die blauen bituminösen Korallenkalke, welche mit 30° in den NW-Quadranten fallen.

Ein dem Höchbergprofil gleichender Schnitt ist auf dem durch die Punkte 635 und 520 markierten Rücken westlich vom Höchberg zu beobachten.

Eine Orientierung des Profils ermöglicht der hier bereits sehr reduzierte Horizont der Diabastuffe. In 635 *m* Höhe streicht ein sehr gering mächtiges Band von tuffigen Sandsteinen durch. Über diesem Niveau beobachtet man eine Wechsellagerung von Sandstein, Dolomit und blauen Kalken, welche 35° gegen N fällt. Darüber folgen blaue Dolomite, welche selten ganz dünne Lagen von Sandstein enthalten. In 690 *m* Höhe folgt darüber der blaue Korallenkalk des Frauenkogels. Unter dem Niveau der tuffigen Sandsteine liegt ein im Vergleich mit den Normalprofilen auffallend reduzierter Komplex, in dem die Dolomite gegen die gelben Sandsteine sehr stark zurücktreten. Unter diesen Schichten liegt ein Komplex von Tonschiefern, sandigen Schiefern, Sandsteinen und Kalken (p. 9, 10 [61, 62]), welcher auf mehr als 600 *m* Höhe hinaufreicht.

11. Das Profil Kotschberg — Punkt 672.

Auch in diesem Profil gibt das Durchstreichen des Diabasniveaus einen Anhaltspunkt für eine Gliederung. Südlich von Punkt 672 liegt an dem gegen Kotschberg herabreichenden Rücken in der Höhe von 635 *m* ein in seiner Mächtigkeit ungemein reduziertes Band von tuffigem Sandstein. Im Hangenden erscheint ein 45° fallender Komplex von wechsellagernden Dolomiten und Sandsteinen, im Liegenden treten vorwiegend helle Dolomite und unter diesen ein Komplex von zum Teil plattigen Sandsteinen auf. Nach unten ist die Grenze unscharf, denn es ist aus dem Komplex der Sandsteine ein allmählicher Übergang in sandig schieferige Gesteine vorhanden, die bald den Habitus von Tonschiefern annehmen.

12. Die Profile auf der Südseite des Straßenglerberges.

Auch die Südseite dieses Berges ist ausgezeichnet durch die Reduktion der Mächtigkeit von Dolomit und Sandstein zugunsten der Entwicklung der schieferigen Gesteine. Ein sehr ähnliches Profil beobachten wir in den östlichen Verzweigungen des Grabens, der gegen den Sattel zwischen Straßengelberg und Kirchkogel hinaufzieht. Auch hier ist die Grenze der liegenden schieferigen Gesteine gegen die hangenden Sandsteine unscharf. Bemerkenswert ist der Umstand, daß sich in den mürben Sandsteinen sehr häufig Bythotrephisspuren finden. Ähnlich ist das Profil Holzweber-Kirchkogel. Dort ist der obere Teil der Dolomitstufe nicht in der Fazies blauer Dolomite mit zurücktretenden Sandsteinlagen entwickelt, sondern es ist eine Wechsellagerung von blauen Dolomiten und gelben Sandsteinen zu beobachten.

13. Über die Stellung des Schieferkomplexes am Südfuß des Frauenkogelgebietes.

Die Mächtigkeit der Dolomite und Sandsteine wechselt in beträchtlicher Weise. Meiner Meinung nach stehen beide Komplexe miteinandar derart in Verbindung, daß die schieferige Entwicklung den unteren Teil der Dolomitsandsteinstufe vertritt. Da aber dem Normalprofil Ruine Gösting—Ortschaft Gösting beim letztgenannten Ort und an dem Nordfuß des Plabutsch ein schieferiger Komplex liegt, so ist es klar, daß in Anbetracht der Tatsache, daß in anderen Profilen die schieferige Entwicklung stratigraphisch höher hinaufreicht und einen Teil der Dolomitsandsteinstufe vertritt, der Schnitt zwischen den schieferigen Äquivalenten der Dolomitsandsteinstufe und jenem den Schiefern das Normalprofils zu parallelisierenden Schieferkomplex in die Mitte der Schieferentwicklung fallen muß.

Die enge Verknüpfung der Dolomitsandsteinentwicklung mit der schieferigen Fazies enthüllt sich in mehreren Detailprofilen; so zum Beispiel ist im Profil Punkt 700—Punkt 635—Punkt 520 die Trennung der Sandsteine von den sie unterlagernden plattigen und schieferigen Sandsteinen und damit von den sich nach unten entwickelnden rein schieferigen Gesteinen sehr schwer, ja im Detail unmöglich. Man kann sagen, daß hier eine Grenzzone mit allmählichem Übergang vorhanden ist. Ganz analoge Verhältnisse beobachtet man im Profil Kotschberg—Punkt 672 und im Schnitt Schlüsselhof—Straßengelberg.

In dem Gebiet von Walddorf erreicht die Entwicklung der Schiefer eine beträchtliche Verbreitung. In dem Graben, der von Walddorf gegen N zieht, und seinen Talschluß zwischen den Punkten 708 und 715 hat, ziehen die Schiefer weit hinein und reichen bis zum Gehöft Holzweber empor. Man beobachtet bald hinter Walddorf Kalkschiefer, die unter 20° gegen N fallen. In diesem Komplex treten auch rote Flaserkalke auf, welche eine beträchtliche Ähnlichkeit mit manchen Typen der Cymenienkalke von Steinbergen haben.[1] Knapp unter dem Gehöft Holzweber fallen Schiefer und auch Kalkschiefer unter 10 bis 30° gegen W, etwa 80 Schritte nördlich vom Holzweber fallen Tonschiefer mit blauen Kalkbänken unter 40° gegen NW ein. Darüber liegt weißer Dolomit, welcher die Südlehne des Kirchkogels bildet. Dolomit baut die Nord- und Westlehne des Punktes 684

[1] Auch diese Ähnlichkeit wurde zuerst in Lit. II, Nr. 104, p. 46 hingewiesen. Aus dieser Tatsache wurden dort auch weitgehende stratigraphische Schlüsse gezogen.

auf, während der Osthang hauptsächlich von Sandsteinen zusammengesetzt wird. Die hellen Dolomite des Westhanges reichen fast bis zum Punkt 557 im Knie der Straße Judendorf—St. Oswald bei Plankenwart, wo sie fast NS streichend, unter 40° W fallen. Im erwähnten Straßenknie fallen Sandsteine unter 30 bis 35° gegen W. Vom Straßenknie weg geht ein Weg in der Richtung auf Walddorf. An diesem Weg beobachtet man in 580 *m* Höhe Sandsteine und kalkig-schieferige Lagen, unter 20 bis 25° NW fallend. Das ist der gegen das Liegende stattfindende Übergang in die schieferige Entwicklung, die den erwähnten Sattel nach Walddorf aufbaut. Vom Westgehänge des Punktes 684 gegen den Gipfel zu ist ein Übergang vom scharfen W-Fallen in horizontale Lagerung vorhanden, denn südlich des Punktes 684 liegt in 650 m Höhe ein kleiner Steinbruch, der beinahe flach liegende blaue, zum Teil etwas dolomitische Kalke in Wechsellagerung mit Tonschiefern zeigt, welche häufig sogenannte Bythotrephisspuren aufweisen. Die Kalke sind mit Crinoiden erfüllt, und haben oft jene roten tonigen Überzüge, welche wir anch an den Clymenienkalken beobachten. Es ist mir nicht zweifelhaft, daß diese Kalke und Tonschiefer über den Sandsteinen liegen, die die Ostlehne des Punktes 684 bilden, ein Teil der Sandsteine liegt über den Schichten des Steinbruches. Da die im Steinbruch aufgeschlossenen Schichten auch über den Schiefern des Sattels nach Walddorf liegen, ist der Schluß berechtigt, daß die Letzteren ein fazielles Äquivalent der Sandsteine sind. So komme ich auch hier zum Ergebnis der Verknüpfung und Vertretung der verschiedenen Fazies.

Die Entwicklung der Schiefer zieht über den Südhang des Straßengelberges gegen Kotschberg. In diesem Komplex, der sandigen Schiefer, Tonschiefer, Kalkschiefer, vereinzelte Bänke von grünen Schiefern und blaue Kalke enthält, fallen Lagen von roten, knolligen und flaserigen Kalken mit tonigen Häuten auf, welche, wie schon hervorgehoben wurde, oft eine bedeutende Ähnlichkeit mit den Clymenienkalken von Steinbergen aufweisen. Diese an Crinoidenstielgliedern reichen roten Kalke sind in dem Graben westlich von Kotschberg durch einen kleinen Steinbruch vortrefflich aufgeschlossen, wo sie ganz flach liegen. Von wesentlicher Bedeutung ist die Verknüpfung der roten Flaserkalke mit dem Schieferkomplex, der auch grüne Schiefer, und zwar auch im Hangenden der Flaserkalke führt.

Die roten Kalke treten jenseits des Profils Punkt 672—Kotschberg in das Profil Punkt 700—Punkt 573—Punkt 520 ein. Bei den östlichen Häusern von Oberbücheln führt durch den Wald ein Weg gegen den Punkt 635. Hier beobachtet man die clymenienkalkähnlichen Gesteine, verknüpft mit einem Komplex von sandigen und häufig etwas phyllitischen Schiefern. Nach oben ist ein Übergang in plattige und schieferige Sandstein evorhanden. Die roten Kalke lassen sich in den Graben, der durch den Punkt 573 markiert ist, weiter verfolgen. Von den Dolomiten und Sandsteinen, die unter dem Diabastuffniveau des Höchberges liegen (p. 8 [60]), nach abwärts gelangt man in 580 *m* Höhe, auf die schieferigen Gesteine. Zuerst findet man unter 40° gegen WNW fallende Kalkschiefer, schwarze Schiefer (welch letztere vollständig den schwarzen Tonschiefern des Barrandeiniveaus der Rannach und des Plesch gleichen) und etwas phyllitische Schiefer. Das Streichen und Fallen ist sehr variabel, denn knapp unter dem erwähnten Aufschluß beobachtet man 30° N-Fallen und ein Stück weiter abwärts mißt man bei 570 *m* Höhe sehr steiles SO-Fallen der Schiefer. Gleich darauf stellt sich bei NS-Streichen senkrechte oder ganz steil gegen O einfallende Schichtstellung ein. In 540 *m* Höhe fallen dieselben dunkelblauen Kalke und die Tonschiefer und Kalkschiefer mit den sogenannten Bythotrephisspuren unter 30° gegen N. Bei 530 *m* wird die ganze Serie, welche mit jener des untersten Teiles des Göstinger Profils die größte Ähnlichkeit hat, von einen roten, den Clymenienkalken ähnlichen Kalk unterlagert, welcher die direkte Fortsetzung der Kalke von Oberbücheln ist.

Der Komplex der Schiefer zieht in schlechten Aufschlüssen gegen den Punkt 551 und bildet dort die Basis des Höchbergprofils, steigt von da in das Tal des Göstingbaches herab und baut sowohl den Nordfuß des Plabutsch, als auch den Fuß der Berge im Norden des Tales auf. Man beobachtet in recht spärlichen Aufschlüssen Schiefer und tonige Kalke (zum Beispiel beim Gasthaus Hinterbrühl), Der erwähnte Komplex zieht dann weiter zu dem bereits besprochenen Steinbruch beim Punkt 399 (p. 7 [59]).

Es möge noch auf das Liegende der clymenienkalkähnlichen roten Flaserkalke hingewiesen werden. Unter ihnen, und damit unter dem Schieferkomplex, erscheinen im Tal des Göstingerbaches, südlich von Punkt 403, grüne Schiefer. Diese Chloritschiefer, die mit den Semmriacher Schiefern in Parallele zu setzen sind, erscheinen auch im Tal des Punktes 573 die roten Kalke unterteufend. In den Komplex der grünen Schiefer schalten sich auch Phyllite ein, an deren Zusammensetzung sich kein diabasisches Material beteiligt. Besonders nach oben hin scheint ein allmählicher Übergang in solche Schiefer vorhanden zu sein.

Wenn wir zusammenfassen, was über die Stellung der roten Faserkalke sich ergibt, so kann gesagt werden, daß für sie die Verknüpfung mit grünen Schiefern bezeichnet ist, denn solche erscheinen im Liegenden und auch im Hangenden. Mit diesem aus der Feldarbeit resultierenden Ergebnis steht in bester Übereinstimmung die mikroskopische Untersuchung. Der rote Kalk zeigt, abgesehen von den selteneren, in die Kalkmasse eingestreuten Quarzkörnchen Flatschen von glimmerigem und tonigem Material. Ganz anders ist die Zusammensetzung der grünlichen, den roten Kalken eingelagerten Flaserkalke. Die Kalkmasse derselben ist durchzogen von chloritischen Flatschen. Wie der ganze Komplex der Flaserkalke, so zeigt auch das mikroskopische Bild eine enge Verknüpfung mit jenem Material, das die grünen Schiefer zum Teil aufbaut. Dieser Umstand trennt den vorliegenden Komplex der Flaserkalke von dem petrographisch ähnlichen Clymenienkalk. Wenn man die stratigraphische Position dieser Kalke festlegen will, dürfte es vielleicht geraten sein, sie nicht mehr in das Devon einzubeziehen, sondern sie in das Silur zu stellen. Im Anschluß daran sei erinnert, daß damit eine gewisse Analogie zu anderen Silurgebieten der Alpen festgelegt wird, denn in den karnischen Alpen ist das Obersilur zum Teil als Kramenzelkalk entwickelt.

Es ist jetzt noch der Schiefer am Nordfuß des Plabutsch zu gedenken. Leider lassen die Aufschlüsse und die Faltung der schieferigen Gesteine keine Gliederung des Schieferkomplexes zu. Man beobachtet Tonschiefer, phylitische Schiefer und blaue und graue Kalkschiefer, in welchen Komplex blaue, oft brecciöse Kalke eingeschaltet sind. Auf dem unmittelbar über Gösting gelegenen Gehänge und auf der Nordseite des Plabutsch stoßen die Schiefer, welche die Basis der Profile zum Frauenkogel darstellen, durch einen Bruch im Korallenkalk des Plabutsch ab. Auf der Nordostflanke aber schaltet sich ein Komplex von Dolomiten ein, welcher wohl nur als ein im Bruch eingeklemmter Fetzen anzusehen ist. Es ist das die von mir seinerzeit als Göstinger Bruch bezeichnete Störung (Lit. II, Nr. 78, p. 184), welche sich auch weiter gegen W verfolgen läßt.

B. Die Zone des Heliolites Barrandei.

Vom Plabutsch zieht gegen S eine mächtige Entwicklung der Schichten mit *Heliolites Barrandei* über den Gaisberg, Kollerkogel, Ölberg, Buchkogel. Vielfach haben die Berge ebene Rücken, welche häufig durch das Vorkommen von Belvedereschotter das Vorhandensein hochgelegener tertiärer Talböden zeigen.

Im Profil Vorderplabutsch — Plabutsch (Fürstenstand) liegen über den blauen Dolomiten dickgebankte blaue Kalke, welche in sehr hohen Lagen vereinzelt ganz schmale Bänder von roten kalkigen Schiefern führen. Die Gipfelkalke des Plabutsch sind reich an Fossilien, die an zwei Stellen (bei der Fürstenwarte und am Kamm einige hundert Schritte südlich davon) gesammelt wurden (Fundplatz I der Kartenskizze auf Tafel I.). Die von dort stammenden Fossilien wurden im ersten Teil dieser Untersuchungen (p. 47) unter der Bezeichnung: Rücken des Plabutsch angeführt. Die Fauna zeigt ein hohes Niveau an (s. I, p. 54). Stratigraphisch noch höher ist das Niveau der Kalke, welche am Nordhang des Plabutsch anstehen (Fundplatz VII der Kartenskizze auf Tafel I.; Liste im I. Teil, p. 48).

Die Fossilien des Plabutsch, der die ersten Versteinerungen aus dem Übergangskalk von Mittelsteiermark geliefert haben, sind schon seit vielen Dezennien bekannt. Wenn ich einen kurzen

Rückblick auf die Fossillisten von älteren Autoren gebe, so geschieht dies, um denjenigen, die sich später eimal mit diesen Fossilien beschäftigen, eine teilweise Korrektur der früheren Bestimmungen zu bieten, die natürlich nicht so präzis sein konnten wie die modernen Feststellungen.

Unger (Lit. II, Nr. 6, p. 74) macht vom Plabutsch, den Morlot (Lit. II, Nr. 10, p. 133) als Erster ein Riff nannte, außer zahlreichen Namen, die heute kein Interesse mehr haben können, auch *Stromatopora concentrica* und *Cyathophyllum caespitosum* namhaft. Die erstere Form kommt am Plabutsch wirklich vor. *Cyathophillum caespitosum* aber wurde in den letzten dreißig Jahren nicht mehr gefunden. Erst vor einigen Wochen sah ich in der Sammlung des Herrn Hofrates Guttenberg die genannte Art; Herr Hofrat Guttenberg hat sie selbst bei der Fürstenwarte gesammelt.

Unger, sowie andere Autoren (Lit. II, Nr. 39, p. 208) nennen vom Plabutsch *Pecten grandaevus* Goldf. und *Inoceramus inversus* Münst. Hoernes (Lit. II, Nr. 41, p. 199) hat auseinandergesetzt, daß in diesen Fällen so wie bei der Anführung von *Megalodus cucculatus* (Lit. II, Nr. 37, p. 23) eine irrtümliche Bestimmung vorliegt, indem der am Plabutsch häufige *Pentamerus* von verschiedenen älteren Autoren verkannt wurde.

Rolle (Lit. II, Nr. 21, p. 239) erwähnt zuerst das Vorkommen eines großen *Pentamerus*, der — auch nach Stur (Lit. II, Nr. 31, p. 125) — dem *P. Knighti* ähnlich ist. Es ist unser *Pentamerus Petersi* R. Hoern. Daß er nicht mit der genannten obersilurischen Art zu vereinigen ist, hat insbesondere Hoernes gezeigt (Lit. II, Nr. 50, p. LXXVII).

Peters, der der Meinung war, daß die Korallenbänke des Plabutsch und des Hochlantsch dieselben Versteinerungen enthalten, bestimmte vom Plabutsch (Lit. II, Nr. 27, p. 25, Nr. 37, p. 22) *Favosites gotlandica, F. Goldfußi, F. cervicornis, F. reticulata, Heliolites porosa, Cyathophyllum caespitosum, Amplexus tortuosus* und stellte daher die Fauna in das Mitteldevon. Man erkennt in dieser Liste unschwer, daß es sich um *Favosites styriaca, Heliolites Barrandei* etc. handelt. Weiterhin sagt Peters, daß am Plabutsch auch Schnecken (*Loxonema*) und kleine Orthoceren vorkommen.

Stur (Lit. II, Nr. 31, p. 125) erwähnt ferner noch vom Plabutsch *Orthoceras regulare*, das auch Terglav (Lit. II, Nr. 39, p. 209) anführt. Dieser letztgenannte Autor spricht ferner von einem fraglichen *Spirifer*, dann von einem dem *Productus latissimus* (Unterkarbon) sehr ähnlichen Fossilrest und führt auch Cypridinen an. Eine Nachprüfung dieser Angaben ist nicht möglich, zum mindesten ist ihnen gegenüber Vorsicht am Platz. Bezüglich des *Productus* dürfte eine Verwechslung mit *Pentamerus* vorliegen (Lit. II, Nr. 41, p. 199).

Stache (Lit. II, Nr. 43a, p. 218) zitiert vom Plabutsch eine Reihe von Silurformen (*Pentamerus Knighti, Favosites Forbesi, F. aspera, F. alveolaris, F. cervicornis, F. spongites, Omphyma* cf. *subturbinata*). Diesem Autor zufolge gehören die Kalke des Plabutsch zur »Schichtfolge von Baierdorf und Wetzelsdorf«, die silurisch sein soll (p. 15). Ferner nennt er vom Plabutsch *Pentamerus Sieberi* var. *anomala* Barr., der im böhmischen F_2 vorkommt [1], und *Heliolites* aff. *porosa*. Das Zusammenvorkommen der silurischen und devonischen Formen zu erklären, nahm Stache Verwerfungen an. Wie aber der Lokalaugenschein klar ergibt, stammen die angeblich silurischen und die zum Teil unrichtig bestimmten devonischen Formen aus denselben Kalklagen. Ganz richtig bemerkt Stache, daß zwischen den Korallen führenden Kalken des Plabutsch (mit *Heliolites* aff. *porosa*) und den nach ihm devonischen Schichten des Gaisberges eine enge Beziehung vorhanden sein müsse. Dies ist nicht das einzige Argument, die Bestimmung der Korallen als Silurformen einer Revision zu unterziehen. [2]

Im Gegensatz zu Stache hält Frech den fossilführenden Kalk des Plabutsch für Mitteldevon (I., p. 43). Zu der von Frech gegebenen Fossilliste (die allerdings auch andere Fundorte betrifft), wäre folgendes zu bemerken:

---

[1] Ferner Noch im Unterdevon des Pasterkriffes (Karawanken).

[2] So ist zum Beispiel die *Omphyma* cf. *subturbinata* als *Zaphrentis cornu vaccinum* Pen. zu bezeichnen.

Cyathophyllum planum tritt nicht in der Zone des *Heliolites Barrandei* auf sondern ist auf das Mitteldevon des Hochlantsch beschränkt.

Cyathophyllum caespitosum kommt sonst im ganzen Devon vor (I., p. 40).

Cyathophyllum quadrigeminum ist nur im Mitteldevon des Hochlantschgebietes vorhanden.

Cyathophyllum Lindströmi wurde von Penecke als verschieden von dieser Form erklärt und als *C. Graecense* beschrieben (Lit. II, Nr. 55, p. 19, Nr. 63, p. 600).

Favosites reticulata. Die früher als *F. reticulata* angeführten Grazer Formen fallen zum Teil unter *Pachypora Nicholsoni,* zum Teil unter *P. orthostachys* Pen.

Favosites (Pachypora) cristata Blum. geht durch das ganze Devon (I., p. 52).

Calceola sandalina Lam. ist nur auf der Türnauer Alpe (Hochlantschgebiet) gefunden worden.

Cyathophyllum cf. *vermiculare* mut. *praecursor* Frech. Penecke (Lit. II, Nr. 63, p. 599) erwähnt, daß *C. Ungeri* der von Frech erwähnten Form nahe steht, sich aber von ihr unterscheidet.

Favosites aff. *rariporae* Frech. Penecke hat diese Koralle als *F. Ottiliae* beschrieben. Da sie sich von *F. raripora* durch die große Zahl von Wandporen unterscheidet.

Striatopora aff. *subaequali* sind wohl nur Reste von *St. Suessi.*

Zaphrentis aff. *giganteae.* Diese Art wurde von Penecke als *Z. cornu vaccinum* neu beschrieben (Lit. II, Nr. 63, p. 593).

Pentamerus Clari. Nach Frech verwandt mit *P. globus* (Mitteldevon, Oberdevon, siehe Lit. II, Nr. 105, p. 9), s. *P. glaber* (Unterdevon).

Pentamerus Petersi, der *P. Knighti* Staches und anderer Autoren; nach Frech verwandt mit *P. Oehlerti* (Unterdevon, Mitteldevon) und *P. rhenanus* (Mitteldevon).

Ferner führt Frech noch an: *Streptorrhynchus umbraculum* (I., p. 53), *Orthis* cf. *striatula* und *Chonetes* cf. *dilatata*; da sich die Anführung der beiden letztgenannten wahrscheinlich auf Exemplare des geologischen Instituts der Universität Graz gründet, und da diese Exemplare sehr mäßig erhalten sind, habe ich sie in meine Fossilliste nicht einbezogen. Im Anschluß daran möchte ich noch eine Angabe (Lit. II, Nr. 52, p. 663). richtigstellen. *Monticulipora fibrosa* ist nicht auf den unteren Korallenkalk beschränkt, sondern tritt sowohl innerhalb der ganzen Zone des *Heliolites Barrandei,* als auch im Mitteldevon des Hochlantsch auf.

Den Abschluß der Untersuchung der Fossilien des Plabutsch brachte K. A. Peneckes hervorragende Studie (Lit. II, Nr. 63). Hier möge noch angeführt sein, daß sich die Faunatafel in der ersten vorläufigen Mitteilung Peneckes (Lit., II., Nr. 55, p. 26, 27) in geringem Maße von seiner späteren endgültigen Liste unterscheidet. So entspricht *Cyathophyllum* spec. nov. aff. *Frechi* Penecke. dem *C. caespitosum, Favosites eifelensis* Nich. var. *praecursor* var. nov. der *Favosites styriaca* Hoern., *Pachypora reticulata* Blum. zum Teil der *P. Nicholsoni* Frech, zum Teil der *P. Orthostachys* Pen. und *Calophyllum Stachei* dem *Thamnophyllum Stachei* Pen. Bemerkt sei schließlich noch, daß R. Hoernes (Lit. II, Nr. 43, p. 328) als erster den Korallenkalk als Unterdevon, als ein Äquivalent des deutschen Spiriferensandsteins bezeichnete.

Fossilien wurden ferner gefunden beiläufig 1000 Schritte nordöstlich vom Punkt 706 in 720 bis 725 *m* Höhe[1] (Fundplatz II der Kartenskizze auf Tafel I.), in einem dichten bituminösen blauen Kalk, der folgende Formen geliefert hat:

Pachypora cristata Blum.	*Heliolites Barrandei* R. Hoernes.
Pachypora Nicholsoni Frech.	*Pentamerus Petersi* R. Hoernes.
Striatopora Suessi R. Hoernes.	

[1] Die ebene Fläche, die in dieser Höhe im Rücken vorhanden ist, scheint ein alter Talboden zu sein. Von diesem Rücken stammt eine *Actaeonella gigantea* (Lit. II, Nr. 68, p. 9). Eine solche wurde im Schutt des Steinbruches bei der »Blauen Flasche« gefunden. Das Anstehen von Gosau ist nicht wahrscheinlich. Diese Fossilien dürften Gerölle im Belvedereschotter sein, wofür auch ihre Abrollung spricht.

Diese fossilführenden Kalke liegen 195 *m* über den blauen Dolomiten.

Unmittelbar über den blauen Dolomiten liegen im Osthang des Plabutsch, an dem vom Vorderplabutsch gegen den Punkt 706 führenden Weg in 670 *m* Höhe blaue Kalke mit Fossilien (Fundplatz VIII der Kartenskizze auf Tafel I), aus welchen die folgenden Arten ich bestimmte:

Favosites styriaca R. Hoern.	*Stromatopora concentrica* Goldf.
Favosites Ottiliae Pen.	*Pentamerus Petersi* R. Hoernes.

In dem Gebiet des Sattels 622 herrschen tektonisch nicht einfach zu deutende Verhältnisse, da sich hier sehr stark die früher besprochene flexurartige Störung als auch der dieselbe begleitende Bruch (siehe p. 5 [57]) bemerkbar machen. In der Südlehne des Mühlberges (Punkt 706) herrscht W-Fallen bis in eine Höhe von etwa 660 *m* herab; es sind dieselben blauen Kalke, welche den ganzen Rücken des Plabutsch aufbauen; nur führen sie mehr rote Schieferlagen, als im Profil der Fürstenwarte. Im unteren Teil des Gehänges gegen den Punkt 622 sind blaue Kalkbänke und rote Schieferlagen aufgeschlossen (Fundpunkt III der Kartenskizze). Ihr Streichen schwankt zwischen NO und NW, während ihr Fallen kleine Falten anzeigt. An sie stoßen die ruhig liegenden Kalke und Schiefer im Gebiet westlich und südwestlich von Punkt 622. Ich vermute, daß in dieser Gegend der Eggenberger Bruch durchstreicht.

Die nächste Umgebung des Punktes 622 ist sehr fossilreich.[1] An dem schon erwähnten Fundpunkt III fand ich in 640 *m* Höhe in roten Schiefern zahllose Crinoidenstielglieder, ferner in bläulichen etwas schieferigen Kalkbänken neben vielen Crinoiden *Striatopora Suessi* R. Hoern., *Thamnophyllum Stachei* Pen. Blaue dichte, bituminöse Kalke enthalten *Favosites styriaca* R. Hoern. Einige Dutzend Schritte vom Punkt 622 auf dem Weg gegen W zu fand ich (Fundpunkt IX der Kartenskizze) in roten, den Kalken eingeschalteten Schieferlagen neben vielen Crinoidenstielgliedern *Thamnophyllum Stachei* Pen. Die blauen, von Crinoiden erfüllten Kalke führen *Monticulipora fibrosa* Goldf. und *Striatopora Suessi* R. Hoern.

Von den beiden Fundpunkten III und IX liegt der erstere etwas höher; wahrscheinlich liegen beide kaum mehr als 50 *m* über der Oberkante der blauen Dolomite.

Nahe dem Punkt 622 befindet sich in südwestlicher Richtung ein verlassener Steinbruch (Fundpunkt IV der Kartenskizze auf Tafel I) der in ruhiger Lagerung Kalke und rote Schiefer zeigt; hier fand ich:

Thamnophyllum Stachei Pen.	*Heliolites Barrandei* R. Hoern.
Favosites Ottilliae Pen.	*Pentamerus Petersi* R. Hoern.

Dieser Steinbruch liegt stratigraphisch höher als die vorhergenannten Fundpunkte.

Der Gaisberg ist durch jenen früher erörterten Abschwung der Oberkante des blauen Dolomits ausgezeichnet. Die tiefsten Schichten sind beim unteren Grein'schen Steinbruch (Fundplatz X der Kartenskizze) aufgeschlossen (Teil I, p. 47). Eine mittlere Stellung nehmen die schwarzen Chonetenschiefer des Jägersteiges und ein großer im Ostgehänge des Gaisberges in 525 *m* Höhe liegender Steinbruch ein, der dickbankige blaue Crinoidenkalke mit 30° W-Fallen zeigt. Darüber folgen die roten Schiefer und blauen Kalke des Gaisbergsattels (siehe Fundplatz XI der Kartenskizze, Teil I, p. 45) und die am höchsten liegenden gleichen Gesteine Marmorbruches (Fundplatz V der Kartenskizze) und des oberen Grein'schen Steinbruches (Fundplatz VI der Kartenskizze). Die Fundstätte am Gaisberg (wahrscheinlich Nr. XI der Karte) ist schon seit langer Zeit bekannt. Rolle (Lit. II, Nr. 21, p. 239) erwähnt von dort Korallen und Crinoidenstielglieder, deren Bestimmung als *Cyathocrinus pinnatus* Goldf. ganz unsicher ist. Ferner macht er von dieser Fundstätte eine radialstreifige *Leptaena* oder *Strophomena*, *Calamopora gotlandica* (das ist unser *Favosites styriaca*) und *Astraea* (*Heliolites*) *porosa* (recte *Heliolites Barrandei*) namhaft. Peters (Lit. II, Nr. 37, p. 23) nennt *Megalodus cucculatus*

[1] Auf diese Kalke muß sich auch die Angabe beziehen, daß »im Kalk hinter Eggenberg« Orthoceratiten, Calamoporen und die Reste einer Bilvalve »die einer *Exogyra* gleicht, aber schwerlich eine ist« sich finden (Lit. II, Nr. 18, p. 88).

(siehe p. 12 [64]), *Heliolites porosa* und Trilobiten (*Cheirurus*?). Sicher unrichtig ist die Annahme (Lit. II, Nr. 29, p. 136), daß die Kalke des Gaisberges diskordant zu jenen des Plabutsch liegen.

Im Profil des Kollerkogels ist, wie am Gaisberg, ein sehr großer Teil der Schichten mit *Heliolites Barrandei* in der Fazies der wechsellagernden blauen Kalke und roten Schiefer entwickelt. Nur an der Basis liegt eine etwas geschlossenere Entwicklung von blauen Kalken. Auf der Kartenskizze sind die Steinbrüche mit den Fossilfundstätten numeriert. Der Bruch XII hat *Orthoceras victor* geliefert (siehe I. Teil, p. 44), XIII und XIV liegen stratigraphisch tiefer.

Im I. Teil dieser Untersuchungen (p. 56) habe ich eine stratigraphische Gliederung des Profiles auf der Südseite des Kollerkogels gegeben und gezeigt, daß die höchsten Schichten bereits dem Mitteldevon sehr nahe stehen. Ich habe nun eines früheren Versuches einer Gliederung zu gedenken.

Aus den mürben, gelben bis roten, unvollkommen geschieferten Mergellagen des letzten Steinbruches der Straße Wetzelsdorf—Steinbergen (das ist jener Bruch, der *Orthoceras victor* geliefert hat, siehe I., p. 44), zitiert Stache (Lit. II, Nr. 49, p. 304) *Chonetes* sp. *Dalmania* sp., ferner *Chonetes* cf. *sarcinulata* de Kon., *Ch. polytricha* Roem., *Ch.* cf. *dilatata* de Kon. (oder diesen drei Arten nahestehende Formen). *Orthis* sp., *Leptaena* (cf. *laticosta* Coar.), *Athyris* sp. Mit diesen fossilführenden Schichten kommen Kalke vor, in welchen *Heliolites*-Formen von großer Wichtigkeit sind. Der überwiegende Teil gehört nach Stache zu *Heliolites porosa.* Ich habe bei der Anführung der Fossilien vom Kollerkogel (I., p. 44) auf die Wiedergabe der von Stache namhaft gemachten Fossilien verzichtet, da dieses Material mir nicht vorlag. Zweifellos ist es, daß die von Stache angeführte *Heliolites porosa* zu *H. Barrandei* gestellt werden muß, wie mir zahlreiche, dort gesammelte Stücke zeigen.

Aus den Kalken (womit wohl die Liegendschichten »der Mergellagen« gemeint sind, das sind die tieferen Steinbrüche und die Kalke bis zu den blauen Dolomiten herab?) zitiert Stache:

1. Formen, die im Silur und Devon gemeinsam sind:

Stromatopora concentrica.
Favosites fibrosa (siehe den paläontologischen Anhang auf p. 47 [99]).
Favosites cristata (cervicornis)
Favosites alveolaris.

2. Silurformen:

Favosites aspera.
Favosites Forbesi.
Cyathophyllum flexuosum.
Ferner nennt er noch *Conocardium* (cf. *clathratum*) und *Serpulites* cf. *longissimus.*

Stache (Lit. II, Nr. 49, P. 305) sagt: »Die Korallenfauna sowie die *Chonetes*-Formen und das Auftreten von *Dalmania* weisen der Schichtgruppe, welche durch die oberen Wetzelsdorfer Steinbrüche am Gaisberg[1] aufgeschlossen ist, doch eher eine Stellung innerhalb des normalen Unterdevons als an der Basis des Mitteldevons an.« (Ich bin im ersten Teil meiner Untersuchungen zu einem anderen Resultat gekommen, siehe I, p. 56.) Was unter diesen Schichten liegt (Kalke, Dolomite, Quarzite, also die »untere Baierdorfer und Wetzelsdorfer Schichtfolge«, dann das nordöstliche Plabutschgebiet, die Schichten von Gösting und St. Gotthard[2]) entspricht nach Stache entweder einer damit in engerer stratigraphischer Verbindung stehenden Repräsentanz des Übergangssilurs der Stockwerke *F—G* bis in das typische Obersilur des Stockwerkes *E* oder es besteht eine Lücke. An paläontologischen Anhaltspunkten für die Existenz von typischem Obersilur innerhalb des bezeichneten Gebietes nennt Stache in der Schichtfolge von Baierdorf schwarze graphitische Schieferkalke und Kalk-

[1] Muß heißen Kollerkogel.

[2] Die allerdings nicht jene Stellung hat, die Stache ihr zuschreibt, denn sie liegt nicht unter dem Diabastuff, wie Stache meinte.

linsen im Schiefer als Zwischenzone von stärkeren Kalkbänken. Diese Schichten enthalten *Heliolites megastoma* (Wenlock) und *Alveolites repens*[1] (Wenlock). Der springende Punkt der ganzen stratigraphischen Debatte liegt in den Helioliten. Ich kann auf das bestimmteste versichern, daß in den liegenden Dolomiten des Profils nur Striatoporen vorkommen, und daß in dem hangenden Komplex der Kalke und Schiefer nur *Heliolites Barrandei* auftritt. Allerdings hat diese bei verschieden guter Erhaltung ein sehr wechselndes Aussehen. Bei schlechter Erhaltung schwindet nämlich die Wandstärke und dadurch wird das Lumen der Röhren vergrößert. Die runden Cönenchymröhren werden polyedrisch; infolgedessen entsteht ein ganz anderes Bild als gut erhaltene Stücke zeigen (Lit. II, Nr. 51, p. 271). Stache hat die infolge des verschiedenen Erhaltungszustandes sehr stark variierende Form mit verschiedenen anderen Helioliten verglichen, was sicher nicht den Tatsachen entspricht, denn wie Hoernes (Lit. II, Nr. 50, p. LXXVII) und andere Autoren (Lit. II, Nr. 52, p. 663) festgestellt haben, bleibt der faunistische Charakter im ganzen Umfang des Korallenkalkes gleich (siehe auch I., p. 56). Es möge nur noch bemerkt werden, daß Schliffe ganz eindeutig zeigen, daß wirklich aus allen Niveaus nur *Heliolites Barrandei* vorliegt.

Im Schnitt des Ölberges gewinnt die basale Kalkentwicklung an Mächtigkeit. Am Ostgehänge des Ölberges stehen dicke blaue Kalke an; diese setzen auch noch den Gipfel zusammen; sie enthalten in der Nähe des Gehöftes am Ölberg eine kleine Fauna (Fundplatz XVI der Kartenskizze):

Thamnophyllum Stachei Pen.	*Pachypora cristata* Blum.
Favosites stiriaca R. Hoern.	*Striatopora Suessi* R. Hoern.
Favosites Ottiliae Pen.	*Pentamerus Petersi* R. Hoern.

Die tiefsten Lagen des blauen Kalkes enthalten auf der Nordostflanke des Berges *Favosites styriaca* R. Hoern.

Über dem Komplex der blauen Kalke liegt die in den Steinbrüchen der Nord- und Westseite prächtig aufgeschlossene Serie der blauen Kalke mit den roten Schieferbändern. Aus diesem Niveau entstammt die im ersten Teil (p. 44) dieser Untersuchungen angeführte reiche Fauna (Fundplatz XV der Kartenskizze).

Die dort gegebene Reihe der Fossilien ist um *Aulopora tubaeformis* Goldf. zu vermehren, welche ich vor kurzer Zeit von Herrn Professor Hilber erhielt. Diese Koralle kommt im Coblenzien von Frankreich und Belgien vor (Lit. II, Nr. 108, p. 40). Ferner tritt sie im Kalk von Ferrones auf, der in die Stufe des *Spirifer primaevus* gehört und ebenso wie die Kalke von Arnao und Nieva eine Fauna mit engen Beziehungen zu den oberen Kalken von Erbray und Néhou und somit auch zum rheinischen Devon besitzt (Frech, Lethaea geogn. p. 196, 237). *Aulopora tubaeformis* ist im Mitteldevon der Eifel häufig und steigt noch in das Oberdevon hinauf (Lit. II, Nr. 108, p. 40). Aus dem Vorkommen von *Aulopora tubaeformis* kann zwar nicht direkt auf Mitteldevon geschlossen werden, jedenfalls aber ist zu bemerken, daß der Steinbruch am Ölberg stratigraphisch nahe jenem höchsten des Kollerkogels liegt, der *Orthoceras victor* geliefert hat.

Aus dem Tertiär ragt bei Feliferhof eine kleine Kuppe aus blauen, brecciösen Kalken auf, in denen ich *Striatopora Suessi* fand (Fundpunkt XXII). Gegen den Buchkogel zu tritt eine Änderung der Fazies ein, indem an die Stelle der blauen Kalke und roten Schiefer eine fast gleichmäßige Kalkmasse tritt, welche nur ganz zurücktretend rote Schieferlagen aufweist. Auf die hohen Lagen der Zone des *Heliolites Barrandei* beziehen sich die Fossillisten Buchkogel (Teil I, p. 43, Fundplatz XVII der Kartenskizze) und Schießstätte Wetzelsdorf (Teil I, p. 47, Fundplatz XIX der Kartenskizze). Auch die tiefsten Lagen führen, wie früher angegeben wurde, Fossilien[2] (p. 6, Fundplatz XVIII der Kartenskizze).

Endlich ist noch der Korallenkalke westlich des Göstinger Tales zu gedenken. Bei St. Jakob im Tal (kurz auch Tal genannt), stehen Korallenkalke an, welche *Favosites styriaca* führen (I. Teil,

---

[1] Das ist Frechs *Striatopora* aff. *subaequali* (Lit. II, Nr. 52, p. 662; wahrscheinlich handelt es sich um *S. Suessi* Pen.

[2] Von der Südseite des Buchkogels werden Calamaporen erwähnt (Lit. II, Nr. 21, p. 240).

p. 48). Der Matischberg, der eine bemerkenswerte Fauna geliefert hat (I. Teil), besteht ganz aus Korallenkalken, in welche auch der zum Steinbruch bei der Fiefenmühle führende Graben (Teil I, p. 12) eingeschnitten ist. Am Ausgang des Grabens in den Göstingerbach sind im Korallenkalk Dolomitbänke eingelagert.

Über den fossilführenden Kalken[1] des Steinbruches bei der Fiefenmühle, dessen Fauna im ersten Teil dieser Abhandlungen beschrieben wurde (p. 12 ff.)[2] liegen noch 70 bis 80 *m* Korallenkalk. Diese stoßen im Göstinger Bruch an Grünschiefern, Tonschiefern und Kalkschiefern ab. Auf der Ostseite des zum Höchberg führenden Kammes ist am Göstinger Bruch (p. 11 [63]) ein kleiner Dolomitfetzen eingeklemmt.

In der Berggruppe des Frauenkogels haben die Schichten mit *Heliolites Barrandei* eine geringere Verbreitung. Am Straßengelberg bilden blaue Kalke dieser Stufe den obersten Teil als eine isolierte Masse. In den tiefsten Schichten findet sich (im I. Teil als Fundort Hieslwirt bezeichnet) *Favosites styriaca* R. Hoern. In viel höherem Niveau fand ich südlich des Punktes 697 in 680 *m* Höhe:

Favosites styriaca R. Hoern.
Striatopora Suessi R. Hoern.
Thamnophyllum Stachei Pen.
Pentamerus Petersi R. Hoern.

in blauen Kalken.

Schichten mit *Heliolites Barrandei* setzen auch den Gipfel des Frauenkogels zusammen. Aus tiefen Lagen stammen (Teil I, p. 48, Fundort Höchberg):

Favosites styriaca R. Hoern.
Striatopora Suessi R. Hoern.

Der Gipfel des Frauenkogels hat eine reichere Fauna geliefert (Teil I, p. 49). Dem Nordhang des Frauenkogels gehört der im ersten Teil angeführte Fundpunkt Schmiedwirt (p. 49) an. An diesem Ort fand ich noch:

Thamnophyllum Stachei Pen.
Heliolites Barrandei R. Hoern.
Pentamerus Petersi R. Hoern.
Favosites Ottiliae Pen.
Striatopora Suessi R. Hoern.

In den blauen Kalken des Raacherberges, welche mit roten Schieferlagen wechseln, fand ich am Kamm desselben genau westlich von Raach:

Zaphrentis cornu vaccinum Pen.
Cyathophyllum Hoernesi Pen.
Thamnophyllum Stachei Pen.
Heliolites Barrandei Pen.
Favosites styriaca Pen.
Favosites Ottiliae Pen.
Pachypora cristata Blum.
Striatopora Suessi R. Hoern.
Stromatopora concentrica Goldf.
Pentamerus Petersi R. Hoern.

Diese Fossilien gehören einem tieferen Niveau der *Barrandei*-Schichten an.

II. Kanzel — Rannach — Gratwein.

Die Kanzel bei St. Gotthart

zeigt, wenn man vom Punkt 564 absieht, ganz normale Verhältnisse. Die tiefsten Schichten, eine Wechsellagerung von Dolomiten und Sandsteinen, sind am Fuß der Berggruppe bei Weinzödl aufgeschlossen. Die weißen Dolomitbänke und die, aus der Ferne gesehen, gelben Sandsteinschichten

[1] Rolle (Lit. II, Nr. 21, p. 239) macht aus dem Göstingertal und im ersten Seitengraben, der in dieses Tal von W her einmündet, *Cyathophyllum*, Calamoporen, *Pentamerus* und *Leptaena* namhaft.

[2] Ein Druckfehler sei richtiggestellt; p. 14 des I. Teiles muß es heißen: *Fenestella crasseseptata* Gortani und nicht *F. crassexpleta* Gort. Ferner sei erwähnt das Vorkommen von *Naticopsis gracilis* Spitz. Es liegt nur ein mit Vorbehalt bestimmbares Exemplar vor, ca. 1 *mm* hoch. Die Längsskulptur fehlt ganz. Spitz beschreibt die genannte Form aus dem karnischen Unterdevon.

beleben in kleinen Felswänden das Landschaftsbild des Waldhanges des Punktes 564. Aus diesen Sandsteinen liegt mir ein lose gefundenes Exemplar von *Cyathophyllum* cf. *graecense* Pen. (p. 53) vor.

Über dieser Wechsellagerung beobachtet man in einer steilen Runse in 460 bis 480 *m* Höhe das Tuffniveau. Im Detail sind folgende Schichten aufgeschlossen.

Helle Dolomite als Liegendes; darüber folgen grünliche Tuffe, 2 *m* mächtig.

Weißer Dolomit unter 20° gegen N fallend mit einigen etwas sandigen Lagen, welche vielleicht auch tuffiges Material führen. Mächtigkeit des ganzen ca. 10 *m*.

Violette Tuffe, 5 *m* mächtig,

Weiße Dolomite, ca. 5 *m* mächtig,

Violette Tuffe, 2 *m* mächtig, darüber $^1/_2$ *m* tuffiger Sandstein,

Weiße Dolomite.

Die weißen Dolomite im Hangenden haben eine große Mächtigkeit. Zieht man von der Oberkante des Tuffniveaus das Profil auf die Kanzel (Punkt 610 der Spezialkarte, Punkt 610 und Punkt 615 der Karte 1 : 25000), dann beobachtet man die normale Folge der hellen und dann der blauen Dolomite. Darüber legt sich auf der Kanzel selbst der blaue Korallenkalk. Im Gipfelgebiet beobachtet man nur blaue Kalke. Dieselben stehen mit N-Fallen auch in dem ganzen Gehänge an, das vom kleinen Gipfelplateau sich gegen den Pailgraben senkt.

Besser und detaillierter ist die Schichtfolge in dem Steilabsturz der Kanzel gegen die Mur, und zwar am Fuß des Hanges durch Steinbrüche aufgeschlossen. Ein großer Teil der ganz an die Mur herantretenden Gehänge der Kanzel ist von der Dolomitsandsteinstufe aufgebaut.

In Weinberg (Punkt 368) wechsellagern blaue Dolomite und gelbliche Sandsteine, 40 bis 45° gegen N fallend. Über diesem Komplex liegen blaue Dolomite, deren Oberkante 450 Schritte nördlich von der Ausmündung des Pailgrabens in das Niveau der Reichsstraße kommt, mit 25° N-Fallen, dann blaue Kalke und wenig hervortretende Schiefer des Barrandeiniveaus, durch einen Steinbruch vorzüglich aufgeschlossen. Aus diesen tiefsten, 30° N fallenden Lagen des Kalkes gewann ich in dem Liegenden der Kalke des Steinbruches.

Favosites Ottiliae Pen.
Striatopora Suessi R. Hoern.
Pachypora cristata Blum.
Thamnophyllum Stachei Pen.
Cyathophyllum graecense Pen.
Heliolites Barrandei R. Hoern.
Monticulipora fibrosa Goldf.
Pentamerus Petersi R. Hoern.

In den höher folgenden Kalken ist längs der Straße ein zweiter Steinbruch aufgemacht, in dem auch blaue Kalke und rote Schiefer aufgeschlossen sind. Sie enthalten neben Crinoiden:

Favosites styriaca Pen.
Striatopora Suessi R. Hoern.
Thamnophyllum Stachei Pen.
Pentamerus Petersi R. Hoern.

In einem Nieveau von 120 bis 150 *m* über der Basis der Barrandeistufe liegt der große Steinbruch südlich der Ausmündung des Pailgrabens, der in den tieferen Partien Lagen von schwarzen und roten Schiefern, oben mächtige blaue Kalke zeigt. Im Niveau von 180 *m* liegen die gleichsinnig mit dem Gehänge fallenden blauen Kalke der dem Pailgraben zugekehrten Nordseite der Kanzel. In diesen fand ich:

Favosites sp.[1].
Thamnophyllum Stachei Pen.
Monticulipora fibrosa Goldf.
Pentamerus Petersi R. Hoern.

Von der Linie Pailgraben—Kreuzwirt an gegen N vermindert sich der Winkel des Einfallens bedeutend, es herrscht flache Lagerung, stellenweise sogar S-Fallen. Blaue Kalke herrschen vor, Schieferlagen treten zurück. Die Mächtigkeit des jenseits des Pailgrabens liegenden, in das Hangende

[1] Siehe den paläontologischen Anhang auf p. 52 [104].

der Kanzel gehörigen Kalkkomplexes ist auf etwa 180 *m* zu veranschlagen. Die Mächtigkeit ist also nicht so groß, daß man schon an die Vertretung von Mitteldevon denken könnte.

Viel komplizierter sind die Verhältnisse des Punktes 564. Am Gipfel und am Nordhang stehen blaue Korallenkalke an, sie sind ungemein reich an Fossilien. Ich habe im ersten Teil (p. 50) eine große Anzahl von Arten von diesem Fundpunkt angegeben. Man beobachtet ganze Bänke aus *Favosites styriaca* und *Favosites Ottiliae* bestehend, dann Gesteinstrümmer die mit *Pachypora, Striatopora, Cyathophyllum* etc. erfüllt sind.[1] Unter den Korallenkalken liegen nur etwa 70 *m* helle Dolomite, ein ganz abnormes Verhältnis. Auf der Nordseite werden die Kalke regelmäßig von blauen Dolomiten unterlagert. An diese blauen Dolomite stößt im obersten Teil des Grabens, der vom Schloß St. Gotthart gegen N führt, eine Scholle von Korallenkalken, welche auch ungemein reich an Fossilien ist, unter 25° gegen W fallend. Ich habe im ersten Teil (p. 49) von dieser Fundstätte, deren Liegendes nicht aufgeschlossen ist, unter der Bezeichnung St. Gotthart, eine reiche Fauna mitgeteilt. Frech (Lit. II, Nr. 53, p. 54) führt unrichtigerweise *Cyathophyllum quadrigeminum*, das nur im Hochlantsch vorkommt, vom St. Gotthart an.[2]

Ich vermute — zu einer definitiven Feststellung genügen die schlechten Aufschlüsse im Waldgelände nicht —, daß beide Vorkommen von Korallenkalk durch Brüche von dem Normalprofil der Kanzel abgesondert sind.[3]

Ich habe nun noch eines Versuches zu gedenken, in der kalkigen Schichtfolge der Kanzel zwei altersverschiedene Glieder zu unterscheiden. In Lit. II, Nr. 83, Profil VII, p. 172 werden die Kalke der Kanzel und des Pailgrabens vom Mitteldevon als selbständige Stufe (Osserkalk) abgetrennt. Dagegen kann einerseits auf die Konkordanz des Profils bis St. Stefan (südlich von diesem Orte soll Mitteldevon unkonform über dem Osserkalk liegen) hingewiesen werden, anderseits aber kann gegen eine Trennung des Profils in zwei, durch eine Diskordanz getrennte Stufen der fossile Inhalt des »Osserkalkes« der Kanzel ins Treffen geführt werden, denn dieser enthält nicht nur die sogenannten Grazer Lokalformen wie *Favosites styriaca, F. Ottiliae, Striatopora Suessi* etc., sondern auch die von manchen Autoren in nicht ganz richtiger Weise als »Mitteldevonformen« bezeichneten Arten, wie *Pachipora cristata, Monticulipora fibrosa*. Ich stelle daher fest, daß der Kalk von der Kanzel und des Pailgrabens die normale Fauna des Horizontes mit *Heliolites Barrandei* führt. Die Schiefer und Kalke des Dultgrabens (nach Lit. II, Nr. 83, p. 185 unrichtig als Mitteldevon bezeichnet) ziehen auf die Rannachwiesen und bilden dort die Unterlage eines fossilreichen Profils, das dieselben Arten führt, wie der Kalk der Kanzel, den man daher — ganz abgesehen von den Lagerungsverhältnissen — nicht als verschieden vom »Mitteldevon« der Dult bezeichnen kann.[4]

Das Rannachgebiet.

In der kleinen nördlich von Graz gelegenen Berggruppe, die in der »Hohen Rannach« (1004 *m*) gipfelt, erheben sich die Schichten mit *Heliolites Barrandei* zu einer etwas größeren Höhe. Es ist ein nicht zu verkennbarer Grundzug der Tektonik des Rannachgebietes, daß eine im Streichen gelegene Senkung gegen SW oder W vorhanden ist. Allerdings ist das nur ein Teilstück eines weiter ausgreifenden Bauplanes, denn vom Schöckel gegen W zu herrscht eine Senkung der Fallenachsen in dieser Richtung. Der vielfach diskutierte Leberbruch verschärft nur dieses Absinken.

---

1 Stache (Lit. II, Nr. 49, p. 309) erwähnt vom St. Gotthart eine Versteinerung, welche mit *Heliolites interstincta* identisch sein oder dieser sehr nahestehen soll. Dazu ist zu bemerken, daß bei St. Gotthart nur *Heliolites Barrandei* vorkommt.

2 Penecke (Lit. II, Nr. 55, p. 26) zitiert von St. Gotthart *Cyathophyllum* sp. nov. aff. *Frechi* Pen., das ist *C. caespitosum* (Lit. II, Nr. 63).

3 Diese eigenartigen tektonischen Verhältnisse wurden bereits früher (Lit. II, Nr. 78, p. 184) durch einen Bruch zu erklären versucht.

4 Ebensowenig hat eine Trennung der Kalke des Raacherberges von jenen des Frauenkogels Berechtigung (siehe dazu Lit. II, 83, Profil VIII, p. 173).

Die Zone des *Heliolites Barrandei* und der unter ihr liegende Komplex der Dolomite mit seinen Einlagerungen bauen die Gruppe der Rannach auf.

In der Unterlage des »Korallenkalkes« treten Dolomite mit Einlagerungen von kalkigen Schiefern auf; diese unterteufen im S den Korallenkalk mit flachen NO-Fallen. Die erwähnten kalkigen Schiefer, die auch als flaserige Kalke entwickelt sind, zeigen vielfach einen Habitus, der an manche Typen der Clymenienkalke erinnert. Die Dolomite umziehen die ganze Ostflanke des Rannachgebietes und erreichen bei flachwelliger Faltung eine bedeutende Mächtigkeit. Der Dolomit zieht bis zur Leber, wo er als schmaler Streifen (infolge des Leberbruches) entwickelt ist und erreicht bei sehr ruhiger Lagerung auf der Nordseite der Rannach eine bedeutende Mächtigkeit. Westlich und südwestlich der Leber steigt der Dolomit zu einer Meereshöhe von 750 bis 800 *m* an.

In einem Profil entlang jener Rippe des Nordgehänges, die vom Gipfel 1004 zum Punkt 508 der Talstrecke: Östlicher Rannachgraben—Leber herabzieht, hat man von 840 *m* bis 760 *m* blaue Dolomite, von da bis 530 *m* weiße Dolomite und darunter Diabastuffe. Diese letzteren stehen auf einer kurzen Strecke im östlichen Rannachgraben an und sinken dann unter die Talsohle hinab. Daher sieht man zum Beispiel auf der Rippe, welche vom nordwestlich verlaufenden und sich in dieser Richtung senkenden Kamm der Rannach abzweigend, genau zur Talteilung zwischen dem Au- und dem östlichen Rannachgraben herabführt, unter den Korallenkalken nur Dolomite. Um so merkwürdiger ist es, daß etwa von der Schmollmühle im Rötschgraben abwärts das normale Liegende des Devons, die grünen Semriacher Schiefer (ohne Vermittlung von Bythotrephisschiefern), an die Dolomite herantritt. Dadurch nun, daß sich die grünen Schiefer am Ausgang des westlichen Rannachgrabens stark erheben[1] und zugleich der Korallenkalk der Rannach sich gegen sie herabsenkt, wird zwischen den beiden Schichtgruppen der Raum bedeutend eingeschränkt. Eine primäre Reduktion des Dolomits scheint mir ausgeschlossen, denn dann müßte durch eine Lücke in der Sedimentation eine Reduktion der Mächtigkeit um mehr als 300 *m* auf einer Strecke von 2 bis 3 *km* eingetreten sein. Daß die Reduktion des Dolomits nicht primär ist, sondern auf tektonische Ursachen zurückgeführt werden muß, zeigt das Fehlen des Diabastuffes, der einfach ausbleibt. Dasselbe ist der Fall bezüglich der ganzen Serie unter dem Diabastuff, die über den Grünschiefern vollständig fehlt. Zur Annahme von Brüchen zwingt auch das später (p. 24 [76]) zu erörternde Vorkommen von Korallenkalk im unteren Augraben. In dem Rannachgrabengebiet greifen, wenn wir von der im Rötschgraben zugekehrten und durch die eben besprochenen Störungen ausgezeichneten Gegend absehen, die unter dem Korallenkalk aufgeschlossenen Bildungen nicht tief hinab. In der regelmäßigen und nicht gestörten Folge sind die tiefsten, hier auftretenden Schichten die früher erwähnten Diabastuffe, die außer dieser Stelle nirgends aufgeschlossen erscheinen.[2]

Eine viel größere Verbreitung als der Dolomitsandsteinstufe kommt der Zone des *Heliolites Barrandei* zu. Die Barrandeischichten zeigen eine ausgezeichnete Gliederung durch die Einschaltung eines Haupt- und mehrerer Nebenhorizonte von Schiefergesteinen in blaue Kalke. In klarer Weise läßt sich diese Gliederung im ganzen Gebiet nachweisen. Auf der Südseite erscheinen nahe dem Punkt 664 am Krail blaue dichte Kalke flach N-fallend. Sie führen *Favosites styriaca*. Dieselben Kalke stehen am Weg westlich vom Krailrücken in zirka 600 *m* Höhe anu nd ziehen von dagegen den Höchwirt.

Über den blauen Kalken liegen beim Wirtshaus (Sorger) am Krail (Punkt 693) schieferige Gesteine. Ein kleiner Aufschluß östlich vom genannten Wirtshaus zeigt rote und grünliche Kalk-

---

[1] Im westlichen Rannachgraben erreichen die Chloritschiefer eine Höhe von 495 *m* nördlich von Punkt 658, sowie westlich davon (beim Bauernhaus) erreichen die Grünschiefer fast 600 *m* Höhe. In dem kleinen Graben südlich vom genannten Bauernhaus liegen in 545 *m* Höhe Grünschiefer, über welche sich in steiler Wand NW fallender Dolomit erhebt. Die Auflagerungsfläche der Dolomite ist auf der genannten Strecke eine sehr unregelmäßige, was wohl auf Brüche zurückzuführen ist.

[2] Es ist daher eine Unrichtigkeit, wenn im Profil VI, Lit. II, Nr. 83, p. 172 auf der Strecke Oberer Andritzgraben—Rannach die Serie: Bythotrephisschiefer, Quarzite, Diabastuffe, Dolomite eingezeichnet erscheint, denn es sind auf dem ganzen Ostabfall der Rannach unter den Korallenkalken nur Dolomite vorhanden.

schiefer, die vielfach den Kramenzelkalken des Clymenienhorizontes sehr ähnlich sind; sie streichen NW—SO und fallen unter 10 bis 25° gegen SW, zeigen aber auch Faltung.

Sehr häufig treten in diesem Horizont dünnplattige rote Schiefer auf, die manchen Varianten des Clymenienkalkes von Steinbergen gleichen, ferner dieselben schwarzen dünnplattigen Schiefer, welche im Gebiet des Eichkogels und des Plesch im Barrandeiniveau sehr verbreitet sind. Diese schwarzen Schiefer stehen am Westgehänge des Rückens genau westlich vom Punkt 693 in 650 *m* Höhe knapp neben dem Weg an.

Über dem Komplex der schieferigen Gebilde folgen blaue Kalkbänke mit seltenen Einlagerungen von roten kalkigen Schiefern. Die roten schieferigen Gesteine sind von jenen des Gaisberg-Kollerkogelgebietes nicht zu trennen. Der Komplex der Kalke mit den Schieferlagen bildet den Kamm vom Maxenkogel bis zum Geierkogel. Am letztgenannten Berg führen die Kalke zahlreiche Fossilien.

Im Profil Leber—Rannach reicht der Dolomit bis 800 *m*, dann folgen blae Kalke, darüber rote Schiefer. Auf der Ostseite treten in diesem unteren, geringmächtigem Schieferniveau Schieferkalke, Kalkschiefer und auch schwarze Tonschiefer (wie am Eichkogel) auf. Die schwarzen Tonschiefer führen *Striatopora Suessi.* Dann folgen wieder blaue Kalke (40 bis 50° NW-Fallen), hierauf der Komplex der roten clymenienkalkähnlichen, kalkig-schieferigen Gesteine. Unter den letzteren finden sich zahlreiche Typen, welche vollständig den roten Chonetenschiefern der Steinbrüche des Ölberges gleichen. Dem Schieferkomplex ist eine wohl 15 *m* mächtige Lage von blauen Kalken eingelagert.

Diese Schiefermasse setzt die Rannachwiesen zusammen, an deren Ostseite sie ausgezeichnet aufgeschlossen ist. Das Streichen und Fallen der Schiefer im Gebiet der Rannachwiesen wechselt sehr stark, doch läßt sich erkennen, daß die Schiefer eine Antiklinale bilden, deren Schenkel die Rannach und der Geierkogel sind.

Die Kalke und Schiefer des Rannachgipfels liegen über dem Komplex der Schiefer und Schieferkalke, welche den Boden der Rannachwiesen und auch den westlichen Teil des Geierkogels bilden. Über diesen Schiefern folgen im obersten Teil des Rannachgrabens blaue Kalke mit vielen Fossilien ich bestimmte:

Favosites styriaca R. Hoern.
Favosites Ottiliae Pen.
Striatopora Suessi R. Hoer.
Pachypora sp.[1]
Monticulipora fibrosa Goldf.
Heliolites Barrandei R. Hoern.
Zaphrentis cornu vaccinum Pen.
Thamnophyllum Stachei Pen.
Cyathophillum graecense Pen.

Die im ersten Teil dieser Studien aus dem Rannachgraben angeführte Liste stammt aus losem Material, das im mittleren Abschnitt des Grabens gesammelt wurde. Diese Fossilien stammen wohl aus noch höheren Lagen des Rannachgebietes als jene von dem oben genannten Fundpunkt.

Über den fossilreichen blauen Kalken liegt ein Band aus roten und schwarzen Schiefern. Darüber blauer, fossilreicher Kalk. Aus diesem Niesem Nivaeu, in dem sich auch Crinoidenkalke finden, bestimmte ich von der Südwestseite der Rannach:

Favosites Ottiliae Pen.
Striatopora Suessi R. Hoern.
Thamnophyllum Stachei Pen.
Stromatopora concentrica Goldf.

Darauf liegt abermals ein Band von Schiefern, darunter die gewöhnlichen roten Kalkschiefer (wie am Kollerkogel), dann aber auch Schiefer von geradezu phylitischem Habitus. Solche Gesteine, deren Grad der Metamorphose etwas höher ist, als es sonst im Barrandeiniveau normal ist, sind im Rannachgebiet vielfach vertreten. Es gilt dies sowohl für die Schiefer als für die Kalke, die mitunter von manchen nicht gebänderten Typen der Schöckelkalke im Handstück nicht zu unterscheiden sind.

[1] Siche den paläontologischen Anhang auf p. 52 [104].

Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß im Rannachgebiet der Grad der Metamorphose höher ist, als im Plabutschgebiet.

Über dem erörterten Schieferhorizont folgen wieder blaue Kalke, die stellenweise Bänke aus *Favosites styriaca* R. Hoern. zeigen. An sonstigen Fossilien bestimmte ich:

Striatopora Suessi R. Hoern.
Heliolites Barrandei R. Hoern.
Thamnophyllum Stachei Pen.
Stromatopora concentrica Goldf.
Pentamerus Petersi R. Hoern.

Diese fossilführenden Kalke bilden den Gipfel der Rannach (1004 *m*). Zu erwähnen ist noch die Fossilliste, welche ich unter dem Namen Geierkogel im ersten Teil dieser Untersuchungen (p. 50) gegeben habe. Sie stammt aus dem Kalk des Geierkogels. Die Tatsache, daß unter den Schiefern der Rannachwiesen (die in Lit. II, Nr. 83, p. 185 in das Mitteldevon gestellt wurden) Kalke mit *Favosites styriaca* liegen, könnte als Bestätigung für die Meinung angesehen werden, daß die Kalke über der Dolomitsandsteinstufe ein vom »Mitteldevon« trennbares Glied (Osserkalke) darstellen. Demgegenüber ist auf die Tatsache hinzuweisen, daß die »mitteldevonischen« Schiefer auf der Ostseite der Rannach, wie schon früher erwähnt wurde, *Striatopora Suessi* führen. Sie enthalten also eine Form, welche dem sogenannten Osserkalk angehören soll. Daß tatsächlich eine Trennung der Zone des *Heliolites Barrandei* im Osserkalk und Mitteldevon nicht möglich ist, kann hier, wie an zahlreichen anderen Stellen der näheren Umgebung von Graz gut gezeigt werden. Der Gipfel der Rannach gehört bei Annahme obiger Trennung zum Mitteldevon (Lit. II, Nr. 83, Profil VI, p. 172). Aus diesem Mitteldevon habe ich oben eine Anzahl von Arten zitiert, welche für den Osserkalk und nicht für das Mitteldevon charakteristisch sein sollen. Aus der Tatsache, daß diese Kalke über den Schiefern der Rannachwiesen liegen und mit ihnen eng verbunden sind, geht klar hervor, daß eine Trennung der Zone des *Heliolites Barrandei* in die zwei obgenannten Stufen unmöglich ist. Es ist weiterhin auch klar, daß die von Penecke und von mir gegebenen Fossillisten keine »auf manipulativem Wege zustandegekommenen Artenkombination« darstellen (Lit. II, Nr. 83, p. 184). Daraus ergibt sich wieder die neuerliche Bestätigung der alten Feststellung, daß die Fauna der Schichten mit *Heliolites Barrandei*, wenn wir von dem im ersten Teil dargestellten Anklingen der obersten Schichten an das Mitteldevon absehen, in der ganzen Stufe gleichartig ist. Hoernes (Lit. II, Nr. 61, p. 151) hat das schon vor langer Zeit erkannt, indem er sagte, daß der »Grazer Korallenkalk« einem einzigen paläontologischen Niveau entspricht, »das am besten nach einer häufigen und bezeichnenden Form als Stufe des *Heliolites Barrandei* genannt werden kann.«

Zu erwähnen ist auch noch das Profil Stampfel—Punkt 844. Dort folgt in 630 *m* Höhe über dem Dolomit eine schmale Lage einer Kalkbreccie, deren Komponenten aus blauen Kalken bestehen. Darüber liegen massige blaue Kalke. In 690 *m* Höhe folgen Kalke und tonige Schiefer, dann gelbliche und rötliche, meist knollige Plattenkalke, oft von clymenienkalkähnlichem Habitus (= Schichtenfolge über dem Krail). Von 740 *m* bis zur Höhe herrschen blaue und auch helle Kalke, welche den Kalken des Geierkogelgipfel entsprechen und den Fuxkogel und Maxenkogel aufbauen. In diesem Komplex finden sich wenige Lagen von roten Schiefern (= Kollerkogel).

Auf der Nordseite der Rannach herrscht meist eine ruhige, fast flache Lagerung. Die Kalke mit den Schieferlagen reichen bis 920 *m* herab, dann folgt der Hauptschieferhorizont. Den roten Kalkschiefern, schwarzen Tonschiefern und knolligen Schieferkalken sind bis zu 10 *m* mächtige blaue, dichte Kalke eingelagert, unter den Schiefern liegt eine geringmächtige Kalklage, unter welche die Dolomite beginnen. Unter dem in seiner Mächtigkeit reduzierten Schieferniveau würde man 50 bis 60 *m* blaue Kalke erwarten. Es erscheint aber bei 840 *m* schon der unterlagernde Dolomit. Es muß als fraglich hingestellt werden, ob hier eine primäre Reduktion der Mächtigkeit (vielleicht durch eine Lücke) vorliegt oder ob die blauen Dolomite noch in den Barrandeihorizont reichen und so eine fazielle Vertretung des Kalkes durch den Dolomit vorhanden ist. Ausgeschlossen erscheint der Versuch einer

Lösung auf tektonischem Umweg. Im Profil des Rannachgrabens reichen die fossilführenden blauen Kalke (Fundplatz 5) bis 840 *m* herab, dann folgen rote Schiefer mit Korallen, von welchen ich *Thamnophyllum Stachei* Pen. bestimmte (bis 810 *m*). Darunter liegen blaue Kalke und dann bei 770 *m* weiße Dolomite. An der NW-Seite der Rannach sind Brüche vorhanden.

Im Anschluß mögen noch einige Bemerkungen über die Verbreitung der Hauptschieferzone gegeben werden. Die Schieferzone streicht auch im Westen der Rannach in großer Verbreitung durch. Aus den südlichen Gehängen des Maxenkogels zieht sie mit flacher Neigung herab und ist in beiden Gräben, welche den Rücken des Gehöftes Burgstaller einschließen, gut aufgeschlossen. Hier sind nicht nur die roten kalkigen Schiefer und die plattigen, knolligen und flaserigen Kalke vorhanden, sondern in diesen Komplex auch direkt phyllitische Schiefer eingeschaltet (beim Gehöft Burgstaller), die in ihrem Habitus vielen Typen der Semriacher Schiefer gleichen. Die Schieferstufe zieht vom Burgstaller über den Hohllackner (Punkt 619) in einem langen Zug auf die Rannachwiesen. Es herrscht flache Neigung mit dem Gehänge oder flaches W-Fallen; das entspricht der Neigung des ganzen Barrandeiniveaus, denn es herrscht im Gebiet der Rannach neben der flachen NO—SW streichenden Faltung auch eine Verbiegung der Schichten in fast O—W. Diese letztere ist eigentlich eine Verstärkung des Leberbruches.

Harizgraben und Eggenberg.

Die Dolomite, welche den Unterbau der Rannach bilden, begleiten den Rötschgraben im Süden und greifen auch auf seine Nordseite über. Aus diesem Gebiete mögen nur die Verhältnisse im Harizgraben hervorgehoben werden. Der untere Teil des Grabens ist in Dolomite mit wenigen Sandsteinlagern eingeschnitten; über diesen liegen etwa 150 Schritte nach dem Punkte 436 Diabastuffe und Diabase.[1] Soweit die aus einer Wiese aufragenden Aufschlüsse zu erkennen gestatten, sind mehrere Tuffbänke und Lagen von Diabas vorhanden.

Über den Diabasen liegen die mächtigen Dolomite des Eggenberges[2], die fast den ganzen Berg zusammensetzen[3]; erst auf der Südseite des Berges liegen darüber tief unten (zum Beispiel auf dem Rücken der, vom Gipfel fast gegen Süden herabziehend, die Richtung auf den Hausberg, Punkt 469, einhält) in 420 *m* Höhe blaue Kalke mit *Heliolites Barrandei* R. Hoernes und *Favosites styriaca* R. Hoernes. Darüber folgen dann rote, kalkig tonige Schiefer und rote, flaserige Kalke. Rote Flaserkalke und rote Schiefer erscheinen auch am Ausgange des kleinen, vom Eggenberg herabziehenden Grabens, der zwischen Eggenfeld und dem Hausberg in das Murtal mündet. Diese Schichten sind einerseits die Fortsetzung der Schiefer und Flaserkalke des Profiles nördlich von Gratwein (p. 24, [76]), andrerseits Äquivalente der Schiefer der Rannachwiesen. Über den Schiefern und Flaserkalken liegen die massigen blauen Kalke des Hausberges. Nach S hinabtauchend, erscheinen sie wieder im

---

[1] Von dem Diabas des Harizgrabens gab Hansel (Lit. II, Nr. 48, p. 64) eine Beschreibung; er erwähnt einen Diabas vom Ausgang des Harizgrabens und einen vom Harizhiasl. Neuerlich beschreibt Welisch (Lit. II. Nr. 88. p. 68 bis 72) einen »Diabas aus dem Hariztale« und einen solchen vom »Harizhiasl«. Demgegenüber stelle ich fest, daß Diabas nur in der nächsten Umgebung des Harizhiasl vorhanden und auch da nur in spärlichen Aufschlüssen entblößt ist.

[2] An der Nordseite des Eggenberges liegt in 675 *m* Höhe ein mächtiger Quarzgang. Diese Erscheinung steht keineswegs vereinzelt da. Auf dem markierten Wege vom Höchwirt zu den Rannachwiesen beobachtet man in 680 *m* Höhe einen mächtigen Quarzgang, der die Barrandei-Schichten durchreißt. Ebenso liegt in diesen Schichten auf der Südwestseite des Punktes 565 bei Gratwein (bei der Straßenteilung nach Rein, beziehungsweise Hörgas) ein Quarzgang. Ein besonders mächtiger derartiger Gang findet sich in den Dolomiten am markierten Weg Straßengelberg—Holzweber, bald nach der Stelle, wo der Weg aus dem Sattel zwischen den Punkten 708 und 715 sich abwärts zu wenden beginnt; diesen Zug habe ich über einen halben Kilometer weit im Streichen gegen O verfolgt.

[3] Die Angabe, daß die schroffen Felsmassen zwischen Gratwein und Stübing der »Schöckelgruppe« angehören (Lit. II, Nr. 58, p. 44) wurde von Hoernes (Lit. II, Nr. 59, p. 263, Nr. 64, p. 156) richtiggestellt: das Murtal ist dort in Dolomite des Devons eingeschnitten.

Profil nördlich von der Kanzel. Zwischen den Dolomiten des Eggenberges und jenen von St. Gotthart (p. 18, 19 [70, 71]) liegt also eine weite und flache Synklinale von Barrandei-Schichten.

Oberhalb der Schmollmühle ist der Rötschgraben bis zu seiner Teilung in den Augraben und den nordöstlichen Rannachgraben in Dolomite eingeschnitten. Mitten in diesen Dolomiten liegt, durch Brüche begrenzt, nahe der Biegung des Rötschgrabens in den Augraben eine kleine Scholle von Korallenkalk mit

Favosites styriaca Pen. *Pachypora cristata* Blum.

Die blauen Kalke wechseln mit wenigen rötlichen Schieferlagen, welche selten *Pachypora orthostachys* Pen. führen; sie streichen fast NS und fallen unter 30° gegen W. Stache (Lit. II, Nr. 43a, p. 219) erwähnt aus dem Rötschgraben (vom Auwirt, womit nur diese Stelle gemeint sein kann) *Heliolites sp.*

Der Augraben wird bis gegen den Kesselfall auf dem rechten Ufer von Dolomiten begleitet; auf diesen sitzt bei der Ruine Luegg ein kleiner Kalkrest, welcher *Favosites styriaca* Pen. geliefert hat. Die Lagerungsverhältnisse, die in der Umgebung dieses isolierten Kalkrestes äußerst kompliziert sind und die Tatsache, daß *Favosites styriaca* Pen. bisher nicht tiefer als etwas unter der Dolomitstufe (p. 36, [88]) beobachtet wurde, machen es klar, daß es sich um eine Vertretung der Zone des *Heliolites Barrandei* handelt, wofür überdies noch der petrographische Habitus ins Treffen geführt werden kann.

Die Korallenkalke westlich von Gratwein.

Im ersten Teile dieser Abhandlungen wurde die Fauna des Schirdinggrabens bei Gratwein beschrieben und in das höchste Unterdevon oder in das unterste Mitteldevon gestellt. Südlich des Steinbruches, der die reichen Fossilschätze geliefert hat, liegen unter einer Decke von Belvederschotter noch einige Aufschlüsse von blauen Korallenkalken mit schieferigen Zwischenlagen; das Ganze fällt flach gegen S ein. Es liegt also eine flache antiklinale Wölbung zwischen diesen Aufschlüssen und dem genannten Steinbruch. Im Hangenden der N-fallenden Kalke und Schieferlagen des Steinbruches befindet sich ein Komplex von grauen, zum geringen Teile auch roten und blauen Kalken, der den Rücken nördlich des Steinbruches zusammensetzt; auf der Kuppe (510 *m*) südwestlich des Kalvarienberges bei Gratwein fallen blaue und graue Kalke unter 35° gegen S; es liegt also zwischen dem Steinbruch und der genannten Kuppe eine Synklinale. Vermutungsweise kann angenommen werden, daß die Kalke der Kuppe jenen des Steinbruches entsprechen. Der nördliche Teil des Kalvarienberges, der einer Antiklinale entspricht, zeigt bei 20° N-, beziehungsweise NNO-Fallen hellblaue und graue, schlecht geschichtete Kalke, welche heller sind als die typischen Barrandei-Kalke. Diese Kalke, welche noch in den Punkt 567 bei Gratwein fortsetzen, entsprechen mindestens einem sehr hohen Niveau der Barrandei-Stufe.

Der Gsollerkogel und Pfaffenkogel werden von einer mächtigen Serie von Dolomiten aufgebaut, einer Fortsetzung jener Dolomite, die auf der Westseite des Mühlbacherkogels und Walzkogels erscheinen (p. 26, 27 [78, 79]). Auf den Dolomiten des Gsollerkogels liegen in der südöstlichen Fortsetzung des Kammes in der Nähe des Gehöftes Bramansen (der Karte 1 : 14.400) blaue Kalke mit Einschaltungen von schwarzen Tonschiefern (= Eichkogel — Rein) 30° gegen S fallend; aus den Kalken stammt *Favosites Ottiliae* Pen.

Darüber liegen Kalke vom Aussehen der Clymenienkalke; sie haben bisher nur Crinoidenstielglieder geliefert. Vorzüglich sind sie durch Steinbrüche beim Lippensteffel aufgeschlossen, wo man eine Serie von roten, violetten, gelblichen etc. flaserigen Kalken beobachtet. In den Steinbrüchen im Tal, das vom Lippensteffel gegen Hörgas zieht, sieht man auch Lagen von blauen Kalken in den Flaserkalken. Rote und blaue dichte Kalke beobachtet man auch im Steinbruch beim Ortsfriedhof Gratwein, wo 30° NO-Fallen herrscht.

Ich fasse die Flaserkalke hier als eine Facies der Korallenkalke auf; dazu werde ich hauptsächlich durch die Gliederung der Barrandei Schichten im Rannachgebiete bestimmt, wo dieselben Flaserkalke im Komplexe der Zone des *Heliolites Barrandei* liegen.

III. Pleschkogel — Walzkogel — Mühlbacherkogel und die südlichen Vorlagen dieser Berge.

Die geologischen Verhältnisse der genannten, zwischen Rein und dem Stübinggraben sich erhebenden Berge sind eigenartige; denn in diesem Gebiete ist einerseits eine Trennung der Barrandei-Schichten von ihrer Unterlage schwer durchzuführen, andrerseits aber findet in der Dolomit-Sandsteinstufe eine facielle Vertretung durch Kalkschiefer etc. statt.

Profil Kehr — Pleschkogel — Abraham.

Das Liegende bilden die Schiefer des Kehrwaldes, die auch den Boden der Häusergruppe Kehr zusammensetzen. Eine Trennung dieser Schiefer von der darüber liegenden Dolomit-Sandsteinstufe ist unmöglich. Blaue Kalkschiefer und Schieferkalke stehen bei und ober der Kapelle (am Wege von Kehr auf den Plesch in 740 Höhe) an. In diesem Komplex treten Tonschiefer und kohlige Schiefer zurück; nach oben hin schalten sich schiefrige Sandsteine vom Habitus der »Bythotrephis-Schiefer« des Plabutsch ein; in 760 *m* schalten sich schieferige und ungeschieferte Kalke und sandige Gesteine ein; die ersteren, 35° N fallend, enthalten viele Crinoiden und unbestimmbare Bruchstücke von Korallen. Im Detail beobachtet man die Folge Dolomitbreccie, blauer Kalk mit roten Schieferlagen, Sandstein.

In 780 *m* Höhe (am markierten Weg) erscheinen die ersten Dolomitbänke, wechsellagernd mit schieferigen Gesteinen vom Typus der Bythotrephis-Sandsteine.

Von 785 *m* an ist eine mächtige Entwicklung von weißen und roten Sandsteinen, vielfach auch graubraunen Sandsteinen mit Bythotrephis-Spuren. Von 860 *m* an stehen vorwiegend weiße und blaue Dolomite und gelblich-weiße Sandsteine in lebhafter Wechsellagerung an; von 880 *m* Höhe an beobachtet man vorwiegend blaue Dolomite, gegen welche die Sandsteine stark zurücktreten; aus diesem Komplex stammt *Favosites styriaca* R. Hoern.[1]

Ohne scharfe Grenze folgt in 920 *m* Höhe nach oben, wie immer mit flachem N-Fallen, blauer Kalk, der in 950 *m* Höhe von einer etwa 2 *m* starken Lage von Dolomit und Sandstein abgelöst wird. Darüber liegen blaue brecciöse Dolomite, ziemlich viele blaue dolomitisch-sandige Lagen enthaltend. Dieselben Gesteine stehen beim Pleschwirt in etwas über 1000 *m* Höhe an; die nordöstlich vom Pleschwirt sich erhebende Kuppe (Punkt 1030 der Karte 1 : 25000) besteht bereits aus blauem Kalk, der, wenn er auch keine Fossilien geliefert hat, mit dem Korallenkalk des Pleschgipfels parallelisiert werden muß. Die Gipfelkuppe des Plesch besteht aus Schichten, die in das Niveau mit *Heliolites Barrandei* gestellt werden müssen. Aus diesen Schichten stammt eine kleine, im I. Teil (p. 32, [582]) angeführte Fauna. Eine scharfe Trennung der Barrandei-Schichten des Plesch von dem Liegenden ist unmöglich, denn die Art der Sedimentation des letzteren setzt sich nach oben fort. Die Kalke, Schieferkalke und Kalkschiefer des Pleschgipfels zeigen, daß die »Facies« der Kalkschieferstufe noch im Barrandei-Niveau vorhanden ist (Lit. II, Nr. 90, p. 624).

Im Gebiete des Pleschwirtes, das heißt westlich der Gipfelkuppe, habe ich den Schnitt an die Oberkante der blauen brecciösen Dolomite gelegt. Schwieriger ist die Sache an der Ostseite, wo eine fixe Trennung durch die Wechsellagerung verhindert wird.

[1] Siehe den paläontologischen Anhang auf p. 52, [104].

Die Barrandei-Schichten des Plesch werden zwar hauptsächlich aus blauen Kalken aufgebaut, aber in diesen treten Lagen von schwarzen Tonschiefern (= Eichkogelgebiet) und von sandigen Gesteinen mit Bythotrephis-Spuren auf. Eine detaillierte Gliederung verhindern die mangelhaften Aufschlüsse.

Während die steile Südseite des Plesch eine gute Gliederung des Liegenden der Zone des *Heliolites Barrandei* ermöglicht, ist eine solche in den Bergen zwischen dem Plesch und dem obersten Stübinggraben (Abraham) nicht möglich. Der vom Pleschwirt sich nach N erstreckende Rücken besteht aus blauen Dolomiten, in welche sich blaue, kalkige Bänke und auch einzelne Sandsteinlagen einschalten. Unter diesem gering mächtigen Horizont liegen rötliche, sandige Dolomite und Sandsteine und darunter sofort eine Stufe von mächtigen weißen Dolomiten mit zurücktretenden Sandsteinen, darunter im Profile Saupart—Abraham blaue Dolomite mit schwarzen schieferigen Zwischenlagen. Von diesem Horizont lassen sich die unterlagernden Kalke und Kalkschiefer schwer scharf abtrennen.

Profil Mühlbachgraben, Walzkogel—Stübinggraben.

Dolomite bauen in gewaltiger Mächtigkeit die Berge in der Umgebung von Rein auf, so zum Beispiel den Ulrichsberg, den Hochstein, Treffenberg;[1] der größte Teil des Mühlbachgrabens ist in Dolomite eingeschnitten. Solche erscheinen auch an der Basis der Korallenkalke des Walzkogels. Im Profil vom Punkt 529 des Mühlbachergrabens zum Punkt 916 im Sattel zwischen Plesch und Walzkogel bilden die Dolomite eine mächtige Stufe, indem sie aus der Talsohle bis auf 860 *m* hinaufreichen. Ihr Liegendes ist hier nicht entblößt, wohl aber an dem Ostfuße des Ulrichsberges, wo Kalke und Kalkschiefer unter dem Dolomit erscheinen. Über den Dolomiten des Profiles Punkt 529—Punkt 916 setzt eine Folge von Dolomiten und Sandsteinen in Wechsellagerung ein. Bei 860 *m* Höhe beobachtet man ein kleines Detailprofil, welches diesen Wechsel sehr gut zeigt.

Ob das, was über der geschlossenen Dolomitmasse liegt, schon zum Horizont des *Heliolites Barrandei* zu rechnen sei, ist lediglich eine Sache der subjektiven Meinung. Wie ungemein schwierig die Trennung einer Stufe des Korallenkalkes von dem Liegenden ist, geht aus dem Studium des Profiles Punkt 916 Heigger—Walzkogel hervor. Man beobachtet da in sehr ruhiger Lagerung übereinander folgende Schichtglieder:

Im und unter dem Sattel 916 — blaue Dolomite mit Sandsteinzwischenlagen.

Vom Sattel 916 bis zur Höhe von 950 *m* — blaue Dolomite. Von 950 *m* bis 955 *m* — helle Dolomite.

Von 955 bis 960 *m* — Wechsellagerung von blauen Kalken mit sandigen und sandig-schieferigen Gesteinen.

Von 980 bis 1000 *m* — blauer Dolomit.

Von 1000 bis 1010 *m* — blauer Kalk.

Von 1010 bis 1045 *m* — heller Dolomit.

Über 1045 *m* — blaue Kalke mit Einschaltungen von dolomitischem Kalk, Dolomit, von schwarzblauen Kalkschiefern und von Tonschiefern, von Sandsteinen mit Bythotrephis-Zeichnungen, welche zum Verwechseln dem Gestein bei der »Blauen Flasche« gleichen. Am westlichen Walzkogelgipfel Punkt 1092 beobachtet man blaue Kalke mit roten Kalkschieferlagen, welche ganz der Serie des Marmorbruches gleichen. In den Kalken fand ich Crinoiden, Fragmente ästiger Korallen (*Pachypora? Striatopora?*).

Der östliche Walzkogel (Punkt 1064) zeigt ein ähnliches Profil, das aber minder gut aufgeschlossen ist. Mit dem Korallenkalk des Plesch sind zum mindesten die obersten Schichten des Walzkogels in Parallele zu stellen; sicher ist, daß man nach unten eine Grenze nur künstlich ziehen kann.

---

[1] In den tiefsten Teilen der Quarzitstufe des Hörgasgrabens fand Hoernes (Lit. II, Nr. 65, p. 233) das Fragment eines Panzerganoiden (siehe dazu Lit. II, Nr. 63, p. 616).

Dieselbe Schwierigkeit der Trennung vom Liegenden bietet auch der Hörgaskogel (Punkt 1021 der Originalkarte 1 : 25.000). Man beobachtet eine infolge der mangelhaften Aufschlüsse unentwirrbare Serie von blauen Kalken, dolomitischen Kalken, Dolomiten, sandigen Dolomiten, blaugrauen Sandsteinen mit Bythotrephis-Spuren, tonigen und sandigen Schiefern; parallel zum Walzkogel ist vielleicht der obere Teil dieser Serie schon zu den Barrandei-Schichten zu stellen. Ein Profil von diesem Raum über den Harstbauer in den Kohlmannsgraben zeigt eine starke Reduktion der liegenden Dolomite. Diese erscheinen am Rücken, der sich vom Hörgaskogel gegen NO, gegen das Gehöft Troppolt herabzieht, in fast horizontaler Lagerung; vom Harstbauer (895 *m*) aufwärts werden sie von einer Wechsellagerung von bläulichen Sandsteinen, Bythotrephis-Spuren, Dolomiten und Kalken überlagert. Die Mächtigkeit der Dolomite ist relativ gering, da sie unter dem Harstbauer bereits in 740 *m* Höhe durch flachliegende blaue Kalke und Kalkschiefer abgelöst werden, welche bis zum Austritt des Kohlmannsgrabens in das Stübingtal anstehen.

Profil Hörgaspauli Mühlbacherkogel Groß-Stübing.

Beim Hörgaspauli treten in einer antiklinalen Wölbung dieselben Schiefer auf, welche einen Teil des Kehrerwaldes zusammensetzen. Im Profile Hörgaspauli—Mühlbacherkogel erscheinen in der Höhe von 590 *m* Sandsteine mit sehr zurücktretenden Dolomiten über den Schiefern; von der Höhe 675 *m* (am markierten Wege) an herrschen Dolomite mit seltenen Sandsteinlagen. Der Steilaufstieg am Gehänge des Mühlbacherkogels zeigt über den hellen Dolomiten der tieferen Partien des Profils blaue Dolomite; in 920 *m* Höhe schalten sich in diese harte Sandsteine ein. Im Gipfelgebiete liegen über den blauen Dolomiten kalkige blaue Sandsteine mit Bythotrephis-Spuren im Wechsel mit Dolomiten. Den obersten Absatz des Gipfels bilden blaue Kalke, welche vielfach geschiefert sind und mit Lagen von schwarzen Tonschiefern (gleich jenen des Kehrerwaldes) wechseln. Von Fossilien fand ich nur Crinoidenstielglieder und schlecht erhaltene ästige Korallen. Die Lagerung ist eine ganz flache.

Auf der Südostseite des Mühlbacherkogels ist die Mächtigkeit der Dolomite eine ganz außerordentliche. Es ist daher von Interesse, daß der dem Orte Groß-Stübing zugekehrte Hang des Kogels eine enorme Reduktion der Mächtigkeit aufweist. Auf der Südseite des Mühlbacherkogels beobachtet man in zirka 1000 *m* Höhe Dolomite und Sandsteine und geschieferte sandige Gesteine, Tonschiefer und Kalkschiefer in Wechsellagerung; ich möchte feststellen, daß diese Tatsache nichts anderes als das Eingreifen der Kalkschieferfacies in hohe Horizonte bedeutet (Lit. II, Nr. 90, p. 625).

Auf der dem Jodlergraben zugewandten Flanke des Mühlbacherkogels beobachtet man in 980 *m* Höhe blaue Dolomite und dunkle gelbliche Sandsteine mit Bythotrephis-Spuren im Wechsel. Nach unten zu schalten in diese Serie sich kalkige Sandsteine, schwarze Tonschiefer und Kalke ein (935 *m*). Von 935 *m* an herrschen blaue Kalke, blaue Kalkschiefer und blaue Dolomite in lebhafter Wechsellagerung; bei fast horizontaler Lagerung stehen in 900 *m* Höhe blaue Dolomite und schwarze Tonschiefer in Wechsellagerung an. Die Lagerung ist hier nicht überall flach, sondern macht stellenweise einer leichten Faltung (Streichen NO, Fallen 30° NO—30° SW) Platz.

Das Profil zeigt ein vollständiges Ineinandergreifen der Kalkschiefer und Dolomitsandsteinfacies. Man kann beobachten, daß nach abwärts die Bänder der schieferigen Gesteine an Mächtigkeit zunehmen und schon Lagen von mehreren Metern Mächtigkeit bilden. Dazwischen lagern blaue Kalke. In diesen Komplex schalten sich Sandsteinlagen ein, so zum Beispiel auf dem Rücken, der von Punkt 804 gegen Punkt 1041 zieht, in 850 *m* Höhe. An den Berghöhen, die südöstlich oberhalb von Groß-Stübing liegen, beobachtet man zwischen 800 und 900 *m* steilstehende blaue Kalke und Kalkschiefer, in welchen sich blaue Dolomite und Sandsteine einschalten; die manchmal von Crinoiden erfüllten Kalke haben bereits den Habitus der weniger metamorphen Gesteine des Schöckelkalkkomplexes. In das Liegende schalten sich Phyllite und Grünschiefer ein. Ich kann somit feststellen, daß im Profil des Mühlbacherkogels einerseits ein Ineinandergreifen der Kalkschiefer und Dolomit-

Sandsteinstufe und der Kalkschieferfacies statthat, daß andrerseits ein lückenloses Profil von den Korallenkalken bis zu den Grünschiefern, welche jenen unter und über den Schöckelkalken gleichen, vorhanden ist.

Der Korallenkalk von Gschnaidt (Punkt 1002) bei Gaistal.

Nordnordöstlich der früher (p. 26, [78]) erwähnten Lokalität Abraham liegt in der Gemeinde Gschnaidt eine Scholle von Korallenkalk, welcher den Punkt 1002 zusammensetzt. Auch ein Profil vom Rand des Paläozoikums gegen den obersten Stübinggraben zeigt über Kalkschiefern, phyllitischen Tonschiefern etc., welche dem Archaicum der Ausläufer des Gleinalpenstockes aufliegen, am Kollerkogel (Punkt 1185 beim Krautwaschel) blaue, zertrümmerte Dolomite und darüber blaue Kalke vom Typus der Korallenkalke des Pleschkogels, auch hier mit Spuren von Korallen. Dieselben Schichten bilden den obersten Teil des Schererkogels.

Die Korallenkalke des Kollerkogels liegen in einer Synklinale, die wahrscheinlich gegen N überstürzt ist. In dem vom Kollerkogel am Rücken zum Abraham herabziehenden Profil beginnt über den fraglichen Kalken in 1095 *m* Höhe eine breite Zone von blauen Dolomiten, die auch gegen S fällt darüber folgt wieder eine Zone von blauen Kalken, welche unter 45 bis 50° gegen S fallen. Die erwähnte Dolomitzone fasse ich als eine gegen N überliegende Synklinale, die Kalke darüber als Angehörige der Kalkschieferstufe auf; damit stimmt die Tatsache gut überein, daß im Hangenden der Kalke Kalkschiefer liegen, in welche blauer Dolomit eingelagert ist. Weniger gut ist mit der Taxierung als Kalkschieferstufe die Beobachtung zu vereinen, daß die Kalke vielfach den Charakter der Barrandei-Kalke haben und daß in ihnen auch rote Schieferkalke, wie sie sonst in der Zone mit *Heliolites Barrandei* sehr häufig sind, auftreten; dagegen ist wieder zu bemerken, daß die Barrandei-Kalke in ihrer typischen Entwicklung und auch am Pleschgebiet nie so dünnplattig und dünnschieferig sind, wie das bei den fraglichen Kalken hier der Fall ist. Ich fasse daher den Kalkkomplex als einen gegen N überliegenden Antiklinalkern auf. Darüber liegen dann helle und auch rötliche Dolomite und rote Schieferlagen, welche mit S-Fallen in geringer Mächtigkeit die Basis für blaue dünnplattige und geschieferte Kalke herstellen. Diese letzteren bilden mit steilem S-Fallen die Unterlage der Korallenkalke des Punktes 1002. Die Korallenkalke bilden eine Synklinale; sie reichen vom Sattelwirt bis zum M im Worte Maxbauer der Spezialkarte. Der nördliche Teil fällt gegen S, der südliche gegen N. Der größte Teil der Kalkmasse besteht aus blauen, ein geringer Teil auch aus hellen dichten Kalken. Auf der Südseite werden sie unterlagert von einer rasch wechselnden Serie von blauen Dolomiten, roten Sandsteinen und Tonschiefern. Diese Serie fällt zuerst steil gegen S ein, was wohl nur als Überkippung zu deuten ist; denn es taucht der genannte Komplex, der ohne Zweifel mit der Dolomit-Sandsteinstufe zu parallelisieren und den äquivalenten Schichten der nördlichen Pleschkogelgruppe anzugliedern ist, unter eine mächtige Masse von Kalken, Kalkschiefern, Tonschiefern, phyllitischen Schiefern, welche in einförmiger Gleichmäßigkeit in der Unterlage des Plesch fortsetzen. In der Nähe des Abraham sitzt ihnen am Platzlkogel Dolomit auf.

Bemerkungen über die Dolomite nördlich des Stübinggrabens.

Im Anschluß mögen noch einige Dolomitvorkommen auf dem Kamme zwischen dem Stübing- und Übelbachtale erwähnt werden. Eine größere Masse bildet den oberen Teil des Bamederkogels östlich von Groß-Stübing. Eine andere nicht unbedeutende Dolomitmasse dehnt sich vom Wartsattel (Punkt 755 der Spezialkarte) bis zum Gehöft Ruprechter aus; sie wird von blauen Kalken und Kalkschiefern überlagert. Auch im Osten des Wartsattels liegt Dolomit.

Über den Schiefern des Wartsattels folgen plattige gelbe Sandsteine und darüber liegen erst die Dolomite. Ein kleines Dolomitvorkommen liegt beim Gehöft Himberger; es ist wohl synklinal steil aufgerichteten Schiefern eingeschaltet; bemerkenswert ist der Umstand, daß in der Nähe des Dolomites in der Schieferunterlage Chloritschiefer auftreten. Vielleicht wird es mit Hilfe von solchen Grün-

schieferbändern einmal möglich, den Schieferkomplex unter den Dolomiten zu gliedern. Ich zweifle nicht, daß die erwähnten Grünschiefer beim Gehöft Himberger dem oberen Chloritschieferniveau des Kehrerwaldes (p. 31, [83]) entsprechen. Eine weitere kleine Dolomitkuppe ist etwas westlich vom Gehöft Niesenbacher vorhanden.

Eine große Entwicklung haben Dolomite in der Berggruppe des Pfaffenkogels—Schratnerkogels. Dieses Gebiet ist von besonderer Wichtigkeit, denn es zeigt ein Ineinandergreifen von Dolomiten und schieferigen Gesteinen, wie das Profil des Königsgrabens lehrt. Über Kalkschiefern, Kalken und Tonschiefern, die bis zum Hörgaspauli durchstreichen (p. 27 [79]) liegt in 490 *m* Höhe eine im Gelände hervortretende Bank von Dolomit. Bereits in 500 *m* Höhe folgt darüber eine flache gegen SO einfallende Lage von blauen Kalkschiefern, Tonschiefern und graphischen Schiefern. Diese Schiefer, die eine Einlagerung im Dolomit bilden, gleichen den Schiefern der Unterlage in jeder Beziehung. Der Schieferkomplex hat eine Mächtigkeit von zirka 40 *m* und wird von blauen Dolomiten überlagert. In diesen liegt in 570 *m* Höhe eine Einlagerung von blauen kalkig-sandigen Schiefern und von Tonschiefern mit etwas phyllitischem Habitus, 5 bis 10 *m* mächtig. Dann folgen wieder Dolomite, über denen bei 630 *m* eine Wechsellagerung von phyllitischen Tonschieferlagen und blauen Kalkschiefern erscheint. Diese mächtige Serie wird in 685 *m* Höhe von hellen und blauen Dolomiten überlagert, die bis zum Sattel östlich vom Niesenbacher anhalten. Gegen W zu wird der Dolomit von einer Wechsellagerung von Schiefern, Kalken und Dolomiten abgelöst, welche gewiß einen Teil des Dolomites faciell vertritt, wenn sie auch unter den Dolomit einfällt.

Bemerkungen über die Schiefergebiete des Stübinggrabens.

Im genannten Graben haben Schiefer eine weite Verbreitung in zwei getrennten, sehr ungleich großen Gebieten. Phyllite liegen unter den Dolomiten des Gamskogels, den Ostfuß bildend, bei der Ausmündung des Stübinggrabens in das Murtal. Es sind dieselben Schiefer, welche im Profil von Deutsch-Feistritz zum Parmaseggkogel das Hangende der Schöckelkalke in der Murenge bei Peggau bilden (p. 36, [88]).

Die Fortsetzung dieser Schiefer zieht als ein schmaler Streifen aus dem Stübinggraben zum Hörgaspauli, wo sie eine Antiklinale bilden. Im nordwestlichen Flügel der Antiklinale lagern über den Schiefern die Sandsteine und Dolomite des Profiles Hörgaspauli—Mühlbacherkogel (p. 27, [79]). Im südöstlichen erscheint im Hangenden der Phyllite die mächtige Dolomitentwicklung des Pfaffenkogels—Gsollerkogels, welche im letztgenannten Berg die Basis der Barrandei-Schichten bei Gratwein bildet (p. 24, [76]).

Der großen Entwicklung der Dolomite und Sandsteine auf der Ostseite des Mühlbacherkogels steht jenseits des Stübinggrabens die Dolomitmasse des Gamskogels und Schratnerkogels gegenüber. Die Dolomite bilden im Stübinggraben zwischen Dielach und der Riegermühle eine flache Synklinale, deren Kern mit seinen ruhig gelagerten Schichten am Mühlbacherkogel wieder erscheint. Der Stübinggraben ist von der Riegermühle aufwärts nur mehr in allerdings recht verschiedene schieferige Horizonte eingeschnitten.

Von der Riegermühle aufwärts erscheinen unter den erwähnten Dolomiten blaue Kalke, Kalkschiefer und Tonschiefer mit Bythotrephis-Spuren in vielfacher Wechsellagerung und oft bedeutender Kleinfaltung, ein Komplex, der im ganzen etwa unter 30 bis 35° annähernd gegen S einfällt. Unter diesen Gesteinen erscheint in der Biegung des Tales aus SO nach SW eine Serie von Phylliten, unter welchen die grünen Chloritschiefer z. T. mit Hornblendeeinsprenglingen (p. 27, [79]) vorwiegen.

Diese grünen Schiefer[1] sind mit ihrem Hangenden eng verknüpft. Das zeigt das Profil von W. H. am nördlichsten Punkt des Stübinggrabens gegen das Gehöft Himberger. Man beobachtet über dem

[1] Diese Chloritschiefer wurden von verschiedenen Autoren für ein Äquivalent der Schiefer unter dem Schöckelkalk gehalten. Ich bin eher geneigt, in ihnen ein stratigraphisches Äquivalent der Semiriacher Schiefer zu sehen. Diese Schiefer

Hauptkomplex der grünen Schiefer eine Wechsellagerung von solchen mit Phylliten und darüber in der Nähe des Kammes blaue Kalke, Kalkschiefer und Phyllite in enger Wechsellagerung. Dieser Komplex setzt einen großen Teil des Kammes zwischen dem Stübing- und dem Übelbachgraben zusammen; er wird an einer Reihe von Stellen (Greitnerkogel, Wartkogel usw.) von Dolomit überlagert.

Es ist also auch hier dieselbe Verknüpfung der grünen Schiefer mit dem Hangenden wie im Profil Großstübing—Mühlbacherkogel vorhanden. Der Stübinggraben von Groß-Stübing aufwärts ist in eine Wechsellagerung von Kalken, Kalkschiefern und sandigen Lagen mit Bythotrephis-Spuren eingeschnitten, welcher Komplex der Kalkschieferstufe die Basis der Dolomite und Sandsteine des Pleschkogel—Mühlbacherkogelzuges bildet.

Aus den Verhältnissen des Pleschkogelgebietes muß man schließen, daß es eine Kalkschieferstufe im weiteren Sinne gibt, das heißt ein Teil der Kalkschieferstufe vertritt faziell die Dolomite und Sandsteine des unteren Unterdevons; es gibt aber auch eine Kalkschieferstufe im engeren Sinne, das ist jener Komplex, der auch noch unter der normal entwickelten Dolomit-Sandsteinstufe sich befindet. Man kann also den Satz aussprechen, daß die Kalkschieferstufe dort mächtig ist, wo sie unter der reduzierten Dolomit-Sandsteinstufe liegt, daß sie dort in ihrer Mächtigkeit zusammenschrumpft oder vielleicht ganz fehlt, wo sie unter einer sehr mächtigen Dolomit-Sandsteinentwicklung liegt.

Das Schiefergebiet von Kehr.

Die Kalke und Kalkschiefer, welche bei der Kapelle 740 über Kehr anstehen, wurden bereits erwähnt (p. 25, [77]). In dem Profil, das von der genannten Kapelle über Kehr gegen den Kehrer Wald zu beobachten ist, sieht man in einem Komplex von Kalken und Kalkschiefern (30 bis 40° gegen N einfallend) auch Lagen von Flaserkalken, welche petrographisch den Clymenienkalken gleichen; ich möchte sie mit jenen von Tal—Winkel—Kotschberg in Vergleich stellen. In dem darunter liegenden phyllitischen Gesteine schalten sich zahlreiche Lagen von grünen Schiefern ein, welche im Bereiche der Ortschaft Kehr 20° NW fallen. Es liegt also dieselbe Serie vor, wie in den Profilen auf der Südseite des Frauenkogels (p. 9, [59]).

Der Kehrer Wald, das sind die Kuppen nördlich des Eichkogels (Punkte 655, 695) besteht aus Schiefern. An vielen Stellen (besonders westlich von den Dolomiten bei Rein) beobachtet man reichlich Crinoiden-Kalkschiefer und Crinoiden-Kalke, also jene Gesteine, welche man als Kalkschieferstufe zusammenfaßt. An einer Reihe von Stellen treten auch Grünschiefer auf.

Die grünen Schiefer scheinen auf die tiefere Abteilung beschränkt zu sein. Das zeigt das Profil des Grabens, der westlich vom Genofevakreuz (p. 33, [85]) in NS-Richtung gegen die Bockernteiche hinabzieht; in der Taltiefe stehen Chloritschiefer an, welche S 25° streichen und 30° NO fallen. Darüber liegt ein Komplex von Kalk und Tonschiefern, der bei leichter Drehung des Streichens unter 20 bis 40° NNO fällt. In diesen Schiefern trifft man auch Typen, welche eine gewisse Ähnlichkeit mit den Clymenienkalken haben.

Steigt man aus dem früher erwähnten Graben westlich des Genofevakreuzes auf und geht um den Punkt 695 im S und SW herum, dann kommt man immer höher in das Hangende der basalen Chloritschiefer; man findet in dem Schieferkomplex nicht nur sandsteinartige, jetzt Grauwacken

---

werden im S von Groß-Stübing von einem Kalkband überlagert, das schon als Schöckelkalk angesprochen wurde (Lit. II, Nr. 93, p. 769); es ist aber fraglich, ob diese Deutung zutrifft. Jedenfalls sind die Lagerungsbeziehungen dieser grünen Schiefer zu den Gesteinen mit Bythotrephis-Spuren nicht derart, daß man zwischen beide einen Bruch verlegen könnte (Lit. II, Nr. 78, p. 201). Unrichtig ist auch die Angabe (Lit. II, Nr. 25, p. 248), daß die Dolomite des Stübinggrabens bei der Riegermühle von dunklen Kalken überlagert werden; diese Kalke liegen vielmehr unter den Dolomiten. Vielleicht fällt ein Teil der Grenze von Dolomit und Kalk mit einer Störung zusammen.

repräsentierende Gesteine, sondern auch Einschaltungen von Chloritschiefer, welche einem höheren Niveau dieser Gesteine (= Schloßwastlgraben) entsprechen. Vorläufig muß ich es dahingestellt sein lassen, ob die früher besprochenen Grünschiefer in Kehr ein drittes, höchstes Chloritschieferniveau darstellen oder ob eine tektonische Wiederholung vorliegt.

Der Korallenkalk des obersten Schierdinggrabens.

Die Unterlage des Kalkes ist im oberen Schierdinggraben nördlich von Punkt 531 als blauer Dolomit mit dünnen, tonschieferigen Zwischenlagen (Streichen N 30° O, Fallen 30° NW) aufgeschlossen; in das Liegende dieser Dolomite, aber zum Komplex derselben gehören ebenso fallende phyllitische Tonschiefer. Im folgenden Talstück (nach der Mühle, siehe die Spezialkarte) ist ein Wechsel von bläulichen plattigen Kalken mit tonig kalkigen Schieferlagen und Dolomiten zu beobachten. Die Kalke und ihre schieferigen Einlagerungen führen häufig Crinoidenstielglieder. Ich möchte diesen Komplex als Grenzschichten des Korallenkalkes gegen die Dolomit-Sandsteinstufe auffassen.

Der Horizont der Korallenkalke, blaue und blaugraue Kalke mit Crinoiden und rote tonigkalkige Schieferlagen steht mit 20 bis 25° S-Fallen in einem Steinbruch dort an, wo die Straße nach Stiwoll aufzusteigen beginnt und den Bach verläßt.

Der Zug der Korallenkalke zieht durch die Südseite des Steinkellerkogels. Von Kehr zu dem genannten Kogel beobachtet man in einem NS-Profil, wie sich über die gegen S absenkenden Schiefer von Kehr blaue Dolomite legen, die das Nordgehänge und den Gipfel des Steinkellerkogels selbst bilden; darüber liegen im Südgehänge des Kogels die obenerwähnten Korallenkalke des Schierdniggrabens. Es ist bemerkenswert, daß die Mächtigkeit der Dolomite gegenüber dem Profil Kehr—Plesch wesentlich reduziert ist; ob diese Reduktion eine primäre ist oder durch eine Störung bewirkt wird, läßt sich nicht feststellen.

Der Eichkogel bei Rein. Der obere Liebochgraben. Der Parmaseggkogel.

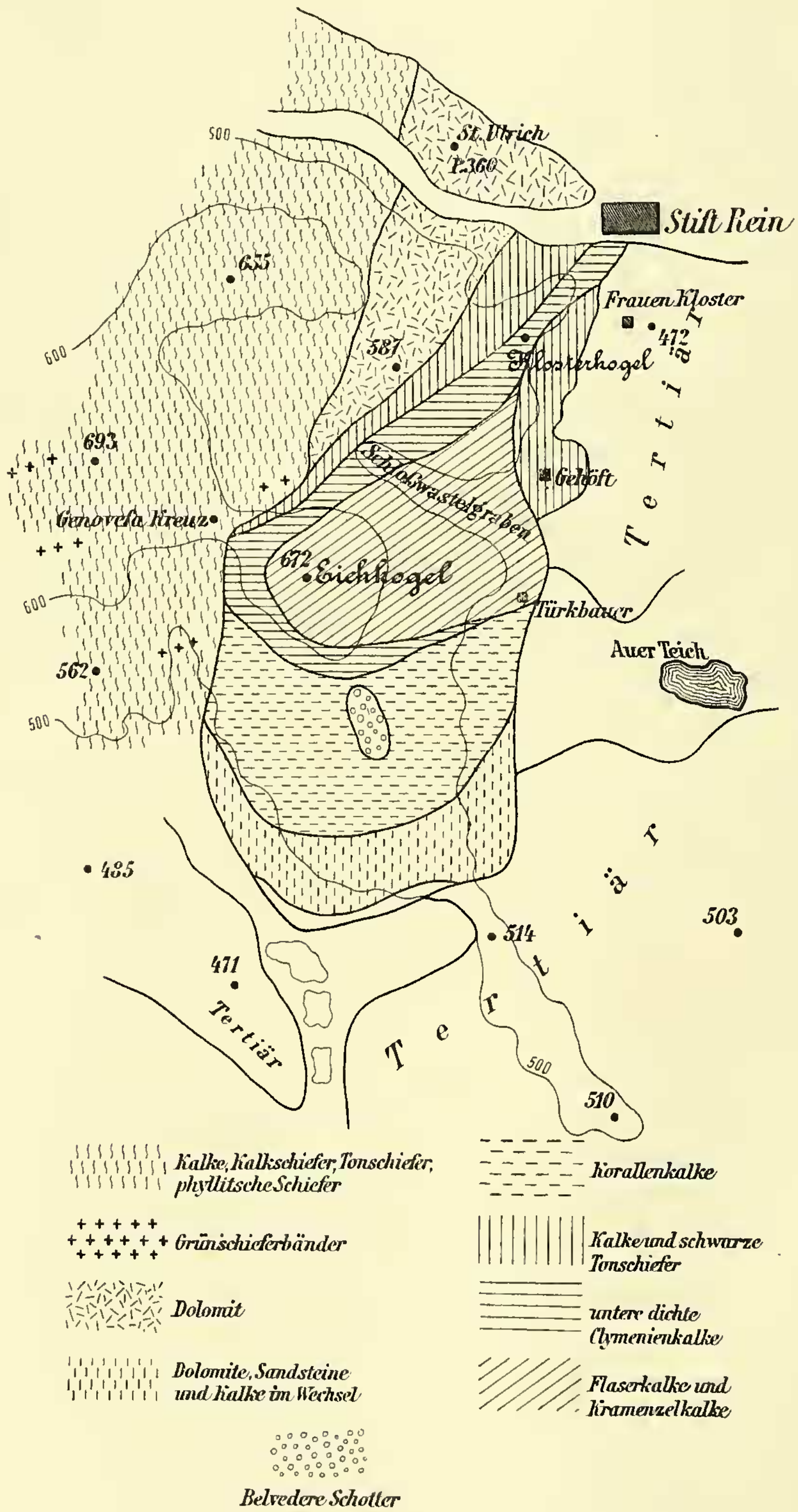
Am genannten Berge liegt ein von Penecke ausgebeutetes Vorkommen von Clymenien-Kalk, der in Verbindung mit Barrandei-Schichten und mit unterdevonischen Dolomiten so interessante Verhältnisse zeigt, das er hier besprochen werden muß. Aus dem Clymenienkalk führt Penecke (Lit. II N 63, p. 589) an:

Crinoidenstielglieder
Posidonomya venusta Münst.
Rhynchonella sp.
Orthoceras interruptum Münst.
Clymenia planorbiformis Münst.
» *laevigata* Münst.
Goniatites sp.

In der Unterlage des Clymenien-Kalkes liegen auf der Südseite des Eichkogels blaue Korallenkalke, welche eine kleine Fauna geliefert haben (Teil I, p. 49, [599]); als Einlagerungen erscheinen im Tal über den Bockernteichen tonig-kalkige Schieferlagen, welche Faltung oder besser Verbiegungen der Schichten deutlich markieren. Die Hauptmasse des Kalkes fällt unter beiläufig 20° gegen N. Gute Aufschlüsse bietet ein Steinbruch und auch der Berghang im Graben, der von den Bockernteichen gegen N zieht und sein Einzugsgebiet westlich vom Genovefakreuz hat. Es finden sich da südlich des genannten Steinbruches unter dem Korallenkalk Dolomite und Sandsteine in Wechsellagerung. Auf der Südseite des Eichkogels erscheint unter den blauen Kalken ein Komplex, der aus einer Wechsellagerung von grauen Dolomiten, gelben Kalken, grauen dolomitischen Kalken und einzelnen Kalklagern besteht. Das ganze fallt unter 30° gegen N. Am Südkamm des Eichkogels folgen erst in 550 *m* Höhe darüber die blauen Kalke. Es liegt jedenfalls eine Vertretung der oberen Teile der Dolomit-Sandsteinstufe vor, wie das früher erwähnte Vorkommen von Dolomiten und Sandsteinen über den Bockernteichen zeigt.

Steigt man in dem früher erwähnten Graben bei den Bockernteichen aufwärts, so kommt man, ohne daß eine Grenze aufgeschlossen wäre, in die Kalkschieferstufe. Ich vermute, daß hier eine Störung vorhanden ist, eine Annahme, die durch die Verhältnisse auf der Nordseite des Eichkogels bekräftigt wird.

Fig. 1.



Der Komplex der Kalke des Eichkogels ist petrographisch aus recht verschiedenen Gesteinen zusammengesetzt; es lassen sich trennen: flaserige, rote, unebenflächige Kalke (das sind die eigentlichen Clymenien-Kalke), gelblich-weiße, graue und rotgesprenkelte Kalke, dann graue, dichte, oft

Crinoiden führende, dann auch rote massige Kalke. Die letzteren haben oft den Habitus von massigen Hochlantschkalken und finden sich auf der Süd-, West-, Nord- und Ostseite des Eichkogels; sie sind immer das Liegende der Flaserkalke, die den Osthang des Eichkogels gegen den Schloßwastelgraben aufbauen.

Fig. 2.

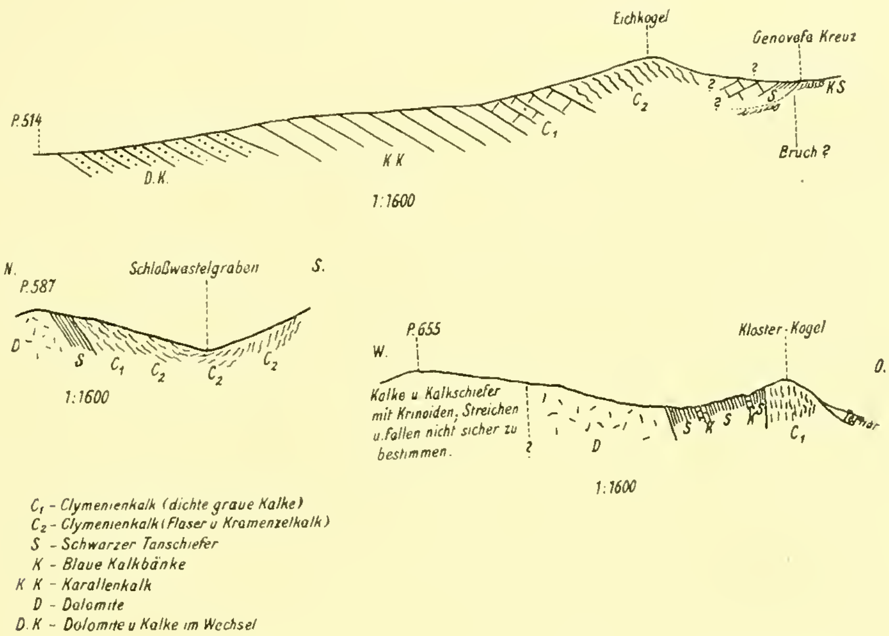
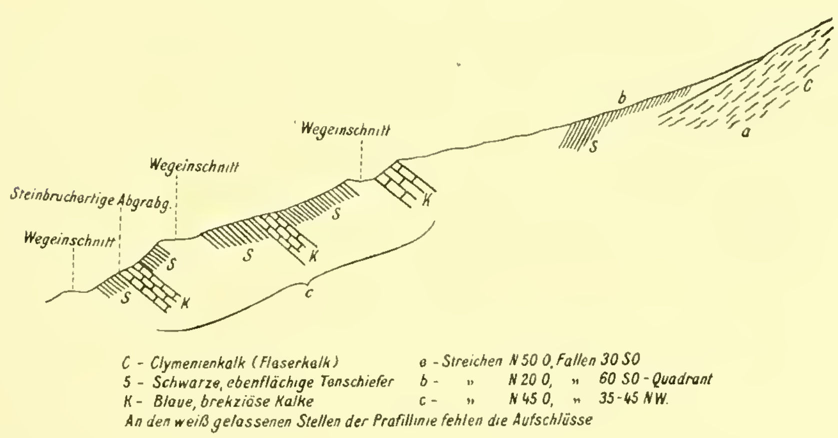


Fig. 3.



Die Clymenien-Kalke des Eichkogels grenzen im N an die Kalkschieferstufe. Östlich des Genovevakreuzes liegen in den obersten Verzweigungen des Schloßwastelgrabens scheinbar direkt unter den Clymenien-Kalken Grünschiefer (N 60 W, 30° SW-Fallen). Beim Genovevakreuz sind Spuren der im Gebiete des Eichkogels sehr verbreiteten schwarzen, ebenflächigen Tonschiefer zu sehen. Ihre Stellung zum Clymenien-Kalk ist beim Genovevakreuz unklar. Bei der genannten Lokalität schiebt sich zwischen die Schiefer des Kehrerwaldes und die Clymenien-Kalke nicht, wie es sonst der Fall ist, Dolomit ein.

Wenige Meter unter dem Genovevakreuz geht ein Gangsteig gegen S in das Westgehänge des Eichkogels; auf diesem Steige beobachtet man, daß Kalke und Kalkschiefer unter den sehr ruhig liegenden Clymenien-Kalk hineinreichen. Weder ein Grundkonglomerat, noch der direkte Kontakt sind zu beobachten.

In breiter Entwicklung steigen die Clymenien-Kalke durch den Schloßwastelgraben. Im unteren Teile desselben fallen rote Flaserkalke unter 5° gegen NW, dann weiter aufwärts unter 25° gegen SO. Wo die Teilung des Grabens in mehrere Quellbäche beginnt, stehen die schon erwähnten schwarzen Tonschiefer an, die von Penecke (Lit. II, Nr. 63, p. 581) für Kulm gehalten worden sind. In einem der Gräben beobachtet man von oben nach unten nachstehende Schichtfolge:

1. Kalke und Kalkschiefer, deren Grenze gegen das Hangende nicht aufgeschlossen ist.

2. Brecciöse Dolomite.

3. Schwarze, ebenflächige Tonschiefer, saiger oder steil SO fallend. Sie bilden den Boden einer Waldwiese bei der Teilung des Grabens in seine Quellbäche. Von hier geht ein horizontaler Weg im rechten Gehänge fast eben den Graben hinaus. Auf diesem Wege beobachtet man die schwarzen Schiefer mit 30° N-Fallen, ein kurzes Stück weiter mit 85° SO-Fallen. Dann folgen Clymenienkalke (zuerst ungeschichtet, dann geschichtet), die mehr als 100 *m* im Nordgehänge des Schloßwastelgrabens emporreichen. Ihre Grenze zieht von einer Kuppe südöstlich vom Punkt 587 steil gegen die früher erwähnte Waldwiese herab; das Streichen schwankt zwischen NO und WO, das Fallen ist zwischen 30 und 70 gegen SW, beziehungsweise S gerichtet. Die liegenden Teile des Komplexes werden fast konstant von dichten Kalken gebildet, welche dem Hochlantschkalk gleichen, erst in den höheren erscheinen die normalen Flaserkalke. Über dem Ausgang des Schloßwastelgrabens fallen die letzteren unter 40° gegen SO. An der Bergecke, über dem Ausgang des Schloßwastelgrabens, wo der früher erwähnte ebene Weg aus dem Graben heraustritt, sich der Weitung von Rein zuwendet und über einem hochliegenden Gehöft durchzieht, erscheinen wieder die schwarzen, ebenflächigen Tonschiefer. Das beiliegende Profil (Figur 3) zeigt deren Stellung.

Die schwarzen Tonschiefer lassen sich längs der Grenze des Paläozoikums und des Tertiärs von Rein gegen Norden verfolgen; leider lassen die Aufschlüsse zu wünschen übrig.

Unmittelbar über dem Frauenkloster Rein erhebt sich eine Kuppe, der »Klosterkogel«, die ungemein komplizierte Verhältnisse zeigt. Sie bildet eine Fortsetzung der Clymenienkalke des Eichkogels und besteht aus fast senkrecht stehenden dichten Kalken vom Charakter des Hochlantschkalkes, denselben Gesteinen, welche im Schloßwastelgraben unter den Flaserkalken liegen. Die streichende Fortsetzung des Kalkes ist im Walde südwestlich vom Steinbruch zu finden. Im Walde beobachtet man auch schieferige blaue Kalke, die scheinbar horizontal liegen, ferner blaue, massige Kalke. Beide gehören nicht mehr zum Komplex des Clymenienkalkes. Der schmale Kalkzug des Klosterkogels, der direkt im Streichen mit dem Clymenienkalk des Schloßwastelgrabens zusammenhängt, wird auf beiden Seiten von schwarzen Tonschiefern begleitet. Diese streichen im Hohlweg westlich vom Kalkzug NO und fallen unter 55° gegen SO ein. Quert man aus dem Hohlweg die untersten Gehänge des Kehrerwaldes, so hat man folgende steilstehende Schichten von Ost nach West:

1. Die dichten, in den Komplex der Clymenienkalke gehörenden Kalke des Klosterkogels.

2. Die schwarzen, ebenflächigen Tonschiefer, in welche blaue Kalke vom Habitus des Korallenkalkes eingelagert sind (Hohlweg am markierten Weg und viele andere Stellen).

3. Dolomit des Unterdevons, der in der vom Kloster Rein heraufziehenden Mulde beginnt Mit scheinbar senkrechter Grenze stoßt dieser Dolomit an Crinoidenkalke und Crinoidenkalkschiefer des Kehrerwaldes.

Aus dem früher erwähnten Hohlweg gelangt der markierte Weg auf eine kleine Blöße und steigt dann steil durch den Wald an, wo in blauen und grauen Kalken einzelne Bänder von schwarzen Schiefern erscheinen (Schuppen?). Dann folgt das Band der Schiefer und blauen Kalke, das vom Hohlweg her zu verfolgen ist; die Schiefer und Kalke fallen NW oder SO oder stehen senkrecht. Dann folgen, wie im unteren Profil, Dolomite mit Lagen, welche den flaserigen Clymenienkalken ähnlich sind. Im Streichen gegen SW erscheinen die Dolomite noch in der Tiefe des Schloßwastelgrabens, fehlen aber schon beim Genovevakreuz.

Die jenseits des Kehrerwaldes unmittelbar bei Rein liegende Kuppe der Ulrichskapelle besteht aus Dolomit, der unter 30 bis 40° gegen NO fällt. Vom Ulrichsberg wird dieser Dolomit durch eine antiklinale Wölbung von Kalken und Kalkschiefern getrennt.

Wir können feststellen, daß der Komplex des Clymenienkalkes in zwei Stufen zerfällt, in die hellen, dichten gebankten Kalke (oft vom Typus des Hochlantschkalkes) im Liegenden und in die eigentlichen Kramenzelkalke; diese Gliederung hat bereits Penecke (Lit. II, Nr. 63, p. 580) erkannt, sie kehrt bei Steinberg (p. 53) wieder.

Der Clymenienkalk transgrediert über verschiedene Stufen. Er liegt auf der Südseite des Eichkogels über Barrandeischichten, beim Genovevakreuz über der viel tieferen Kalkschieferstufe, am »Klosterkogel« wird er synklinal von blauen Kalken (Barrandeischichten) und mit diesen wechsellagernden schwarzen Tonschiefern eingefaßt. Diese Synklinale ist, wie das Profil zeigt, stellenweise überstürzt.

Die schwarzen Tonschiefer werden von Penecke als fragliches Kulm bezeichnet (Lit. II, Nr. 63, p. 581); Penecke wurde zu dieser Ansicht zweifellos durch jenes Profil (Fig. 3) gebracht, das wirklich die schwarzen Schiefer über den Clymenienkalken zeigt. Doch liegen an allen anderen Lokalitäten die schwarzen Schiefer unter den Clymenienkalken, so in den Profilen der Waldwiese im Schloßwastelgraben und des Klosterkogels, wo die fraglichen Schiefer mit Korallenkalken durch Wechsellagerung verknüpft sind. Am Plesch und am Walzkogel stehen dieselben schwarzen Schiefer in engster Verknüpfung mit den Schichten mit *Heliolites Barrandei*; im Gebiete der Rannach führen sie Korallen (p. 21). Auch fehlen sie keineswegs vollständig im Komplex der Barrandeizone im Gebiete des Plabutsch-Buchkogelzuges. Ich muß ferner betonen, daß sie auch an jener einzigen Stelle, wo sie über den Clymenienkalken liegen, mit blauen Kalken vom Typus der Korallenkalke verknüpft sind. Ich stelle fest, daß sie in das Niveau mit *Heliolites Barrandei* gehören und nicht in das Hangende des Grazer Devons zu stellen sind.

In der Erklärung des Fehlens des unteren Oberdevons stimme ich vollständig mit meinem hochgeschätzten und verehrten Lehrer K. A. Penecke überein, der die Transgression des Clymenienkalkes des Eichkogels über verschiedene Glieder des Paläozoikums festgestellt hat. Er sagt (Lit. II, Nr. 63, p. 580): »In den tiefsten Partien (nämlich des Clymenienkalkes) finden sich nicht selten Breccien eingelagert, die aus Gesteinsstücken der Unterlage und aus Clymenienkalk als Bindemittel bestehen. Aus dieser Diskordanz erklärt sich nun zur Genüge das wirkliche Fehlen der vergeblich gesuchten Ibergerkalke in unserem Gebiete. Dem unteren Oberdevon entspricht eine Festlands- und eine Erosionsperiode.«

Die Hügelzüge des oberen Libochgrabens. In dem genannten Graben treten, vielfach von Jungtertiär und Gosauschichten bedeckt, paläozoische Schichten auf, welche mit jenen des Pleschkogels in Zusammenhang stehen. Dolomite ziehen vom Pleschkogel und Kollerkogel gegen Pongratzen, wo sie unter der verhüllenden Gosau liegen; sie werden im obersten Liebochgraben, in der Nähe des Gehöftes Nunner, von Kalkschiefern, Kalken und Tonschiefern unterlagert. Nach der von Süßwassertertiär erfüllten Weitung von Stiwoll ist der Liebochgraben wieder in alte Gesteine eingeschnitten. Dolomite und Sandsteine bauen den Lercheckkogel, den Punkt 711 und von da an den Kamm gegen den Södinggraben auf. Sie werden östlich des Gehöftes Palpeslipp von Chloritschiefern unterlagert. Im Gebiete der Gemeinde Raßberg werden die Dolomite und Sandsteine, unter welch letzteren sich hier auch feinkonglomeratische Varietäten finden, von blauen Korallenkalken mit schwarzen Tonschieferlagen überlagert. Aus Sandstein besteht auch der Kogel nördlich des Wortes Lichtenegg der Spezialkarte; diese Sandsteine treten auch in der Enge des Liebochtales unter der Stürkmühle auf; Rolle (Lit. II, Nr. 21, S. 242) erwähnt sie bereits; sie stehen genau westlich von St. Oswald an der Straße im Libochergraben an. »Dieses grauwackenartige Gestein verwittert an der Luft zu einer lockeren, sandsteinartigen graugelben Masse und laßt dann Versteinerungen zum Vorschein kommen, von denen im unangegriffenen Gestein nichts zu bemerken war.« Mir selbst gelang es nicht, bestimm-

bares Material aus diesen Schichten zu gewinnen. Über den Sandsteinen liegt blauer, von Crinoiden erfüllter Dolomit, durch einen großen Steinbruch wohl aufgeschlossen. Die NW fallenden Dolomite, die nach Lagerung und Aussehen einem hohen Niveau der Dolomitsandsteinstufe entsprechen, stoßen knapp ober dem Steinbruch an einen Komplex von grünen Schiefern, Kalkschiefern und Tonschiefern, der gegen SO fällt und die Basis der Dolomite des Lercheck bildet. Dieses Verhältnis kann nur durch einen Bruch erklärt werden, der zwischen dem im Steinbruch erschlossenen Dolomit und den nördlich anstoßenden Schiefern durchgeht. Im Gebiete des Lercheck[1] und von Lichtenegg konnte ich diese Störung nicht beobachten.

Das Profil Zitol—Parmaseggkogel bei Peggau. In diesem Schnitte liegt über mächtigen Grünschiefern (Semriacherschiefer) ein Komplex von Schiefern, in dem Chloritschiefer gegenüber Tonschiefern und phyllitischen Schiefern zurücktreten. Darüber folgen, sowie das Liegende fast ganz flach gelagert, blaue Kalkschiefer und Kalke; sie sind 50 bis 60 *m* mächtig und werden im Parmaseggkogel von Dolomiten und seltenen Sandsteinen überlagert. Die Kalke und Kalkschiefer nehmen hier jene Position ein, welche Clar in seiner Gliederung des Devons von Graz festgelegt hat.

In den Kalken fand ich auf der Südseite des Parmaseggkogels zwei Favositen, die sich nicht zur Anfertigung eines Schliffes eignen.[2]

IV. Allgemeine Ergebnisse.

Die Dolomitsandsteinstufe.

In den vorangehenden Abschnitten wurde festgestellt, daß in der vorliegenden Studie der Begriff »Zone des *Heliolites Barrandei* enger als in früheren Abhandlungen gefaßt wird. Zu dem alten »historischen Korallenkalk«, um einen Ausdruck Frech's zu gebrauchen, hat man früher vielfach alles gerechnet, was über den Diabastuffen liegt.[3] Ich fasse den Begriff »Schichten mit *Heliolites Barrandei*« enger; daher dehnt sich die Dolomitsandsteinstufe nach oben hin aus. Es wäre vielleicht für einzelne Gebiete nicht unvorteilhaft, eine Dreigliederung der Dolomitsandsteinstufe durchzuführen: In den liegenden Komplex der wechsellagernden Dolomite und Sandsteine, in die Zone der Diabastuffe und in die hangende, hauptsächlich aus Dolomiten bestehende Schichtgruppe. Da der Diabastuffhorizont nicht in allen Gebieten vorhanden ist, so kann er, der doch eigentlich leitend für eine Gliederung der Dolomitsandsteinstufe ist,[4] nicht überall den Ausgangspunkt für die Vergleichung der Profile geben.

Ich gebe den Horizont der Tuffe als Grenzniveau gegen die Barrandei-Schichten auf; als Gründe führe ich einerseits an, daß er nicht überall vorhanden ist, andrerseits scheint es mir unrichtig zu sein, den Schnitt zwischen zwei Stufen so zu legen, daß den unteren Teil der höheren Stufe noch die Sedimentationsbedingungen der unteren Stufe beherrschen; das wäre der Fall, wenn man die Grenze an die Oberkante des Tuffniveaus legt; denn über dem Tuffniveau geht, nur wenig verändert, die Sedimentationsentwicklung, wie sie unter den Tuffen herrscht, weiter. Ein dritter Grund für die engere Fassung des Begriffes »Schichten mit *Heliolites Barrandei*« liegt in dem Umstande, daß die reiche Fauna erst mit der Kalkentwicklung einsetzt. Man kann sagen, daß die blauen Dolomite geradezu die vermittelnde Stellung eines Übergangsgliedes einnehmen; in ihnen stellen sich auch an verschiedenen Fundpunkten zahlreiche Korallen ein.

---

[1] Rolle (Lit. II, 21, p. 242) erwähnt als Unterlage des Dolomites des Lerchecks »Übergangsschiefer«.

[2] Ich wage es nicht, diese Fossilien zu bestimmen, da sie zu mangelhaft erhalten sind. In ihren erkennbaren Verhältnissen stimmen sie mit *Fav. styriaca* und *Fav. Ottiliae* überein.

[3] Doch sagt Penecke (Lit. II, Nr. 63, p. 576): »Über den letzten Quarzit- oder Dolomitbänken, die meist noch in größerer oder geringerer Mächtigkeit über dem obersten Tufflager folgen, beginnt der Horizont mit *Heliolites Barrandei* R. Hoernes mit dunklen, bituminösen Kalkbänken...« Daraus ergibt sich auch bei Penecke eine solche Fassung des Begriffes »Stufe mit *Heliolites Barrandei*«, wie sie in den vorliegenden Untersuchungen vertreten wird.

[4] Weil er die einzige sicher in demselben Niveau bleibende Schichte des ganzen Komplexes ist.

Die Dolomitsandsteinstufe ist eine wohlcharakterisierte Schichtgruppe. Clar (Lit. II, Nr. 36, p. 12) hat sie zuerst definiert; er hat auch schon richtig erkannt, daß in den höheren Teilen der Stufe die Dolomite das Übergewicht erlangen und daß sich eine Wechsellagerung mit Diabastuffen einstellt. Der alte Name der Stufe »Quarzit-Dolomitstufe« ist hier in »Dolomit-Sandsteinstufe« geändert worden, da wenigstens in der näheren Umgebung von Graz nirgends Quarzite, sondern immer Sandsteine vorhanden sind.

Die fossilen Reste der Stufe sind spärliche. *Pentamerus pelagicus* von Seiersberg wurde schon erwähnt. Hoernes fand im Hörgasgraben ein Fragment eines Panzerganoiden. Penecke (Lit. II, Nr. 63, p. 586) macht vom Schloßberg ein fragliches *Thamnophyllum* sp. und *Striatopora* cfr. *Suessi* namhaft. An zahlreichen Stellen, immer aber nur in blauen Dolomiten, habe ich Crinoiden gefunden; an anderen konnte ich ästige Korallen in blauen Dolomiten nachweisen. Schon das Vorkommen einer *Striatopora,* die in allen erkennbaren Verhältnissen mit der *Striatopora Suessi* Pen. übereinstimmt, zeigt, daß man die Dolomitsandsteinstufe in das Unterdevon stellen muß. Derselbe Schluß ergibt sich aus dem Fund von *Favosites styriaca* (p. 25, 52 [77, 104]).

Nachdem man den Korallenkalk in das Unterdevon stellen muß, scheint es mir richtig zu sein, die Dolomitsandsteinstufe, übereinstimmend mit Penecke (Lit. II, Nr. 63, p. 583) als unteres Unterdevon zu bezeichnen.

Der Versuch, die paläozoische Schichtserie der Umgebung von Graz als invers zu deuten (Lit. II, Nr. 104, p, 47), hat dazu geführt, der Dolomitsandsteinstufe eine zwischen Mittel- und unterem Oberdevon schwankende Stellung zuzubilligen. Doch wäre in diesem Falle der Nachweis zu erbringen, daß *Favosites styriaca* durch das Mitteldevon hindurchgeht, während in dem letzteren vielmehr *Favosites eifelensis* herrschend ist.

Die Dolomitsandsteinstufe läßt sich vielfach von der unter ihr liegenden kalkig-schieferigen Gesteinsentwicklung nicht scharf trennen (zum Beispiel im Gebiet des Pleschkogels, siehe p. 25 [77]). Bereits Clar hat diese Tatsache erkannt. Clar charakterisiert seine Kalkschieferstufe mit folgenden Worten: »Kalkschiefer, eine Folge von Kalk- und Schieferlamellen, von denen bald die ersteren, bald die letzteren überwiegen, so daß Schiefer und Kalkbänke wechseln, doch ist der Charakter der Stufe ein kalkiger«; die Dolomitstufe nennt er »eine Wechsellagerung der eben genannten Stufe (das ist der Kalkschiefer), mit dunkelblauen kalkigen, wohlgeschichteten Dolomiten, mit Mergel [1] und klüftigem, körnigen Quarzit, [2] einzelne bituminöse Kalkbänke [3] enthaltend, welche von Korallendetritus erfüllt sind.« Auch Penecke (Lit. II, Nr. 63, p. 583) stellte fest, daß dort, wo der Charakter der tieferen Lagen ein kalkig-dolomitischer ist, von einer scharfen Grenze gegen das Liegende nicht geredet werden kann.

Von wesentlichem Interesse, besonders im Hinblick auf die Sedimentationsbedingungen des ganzen Komplexes der Dolomitsandsteinstufe, ist der starke Fazieswechsel in horizontaler Richtung; es kann diesbezüglich auf die Profile Gösting, Höchberg, Straßengelberg verwiesen werden. Im erstgenannten hat man eine regelmäßige Wechsellagerung von Dolomit und Sandstein, im Höchbergprofil ist fast nur Sandstein vorhanden. weiter gegen Westen trifft man eine fazielle Vertretung durch schieferige Gesteine. In noch viel weitergehendem Maße findet eine Ersetzung der dolomitisch-sandigen Gesteinsentwicklung im Profile Hörgaspauli—Mühlbacherkogel—Groß Stübing statt (p. 27 [79]).

Die Gesteine der Dolomitsandsteinstufe können in mehrere Gruppen gebracht werden. Die Dolomite sind entweder helle, oft sandige, zur Zerbröselung neigende oder bläuliche und blaue, kompakte oder zerhackte, brecciöse Gesteine; im Schliff sieht man viele Typen mit mehr oder weniger eingestreuten Quarzkörnchen.

---

[1] Das sind kalkig-schieferige Lagen, die an vielen Stellen vorkommen.

[2] Muß richtig Sandstein heißen.

[3] Es handelt sich um sehr stark dolomitische Kalke, eigentlich schon um Dolomite.

Die Sandsteine enthalten häufig ein dolomitisches oder kalkig-dolomitisches Bindemittel. Sie sind ihrem Aussehen und auch ihrer petrographischen Zusammensetzung nach viel mannigfaltiger als die Dolomite. Auch Breccienlagen (Steinbrüche bei der »blauen Flasche«) sind in ihnen zu beobachten

Sehr verbreitet sind in den Sandsteinen des Pleschgebietes jene eigenartigen Figuren, die man Bythotrephisspuren genannt hat (zum Beispiel zwischen Kehr und Plesch); manchmal kann man im Querschliff diese schwarzen Spuren als Ansammlungen von graphitischer Substanz erkennen. Manche Sandsteine haben direkt eine schieferige Textur.

Übergänge von Dolomit in Sandstein sind unter günstigen Bedingungen manchmal zu beobachten; so kann man (zum Beispiel bei Handstücken zwischen Kehr und Plesch) im Dolomit Ansammlungen von Quarzkörnchen sehen. In einem Dünnschliff eines Gesteins Gesteins aus derselben Gegend befinden sich deutlich zwei verschiedene Partien in raschem Übergang zu einander, dolomitischer feinkörniger Kalk mit spärlichen Quarzkörnern und Sandstein, bestehend aus größeren eckigen Quarzkörnern, welche in einer Grundmasse von Karbonat liegen.

Im Anschlusse seien einige Analysen angeführt:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$CaCO_3$	24·7	54·7	53·27	55·07	55·1	15·87	27·29	2·18	44·41	55·02
$MgCO_3$	13·8	42·5	41·77	41·78	43·93	12·74	32·39	2·20	11·44	43·93
Al_2O_3, Fe_2O_3	2·2	0·4	—	—	Spur	—	—	1·40	—	—
$FeCO_3$	—	—	1·63	1·44	—	—	—	—	—	—
H_2O	4·6	1·1	0·96	0·64	Nicht bestimmt					
Rückstand	55·0	1·2	1·42	1·26	0·30	70·62	40·62	93·82	44·09	0·26
Summe	100·3	99·9	99·05	100·19	99·33	99·23	100·30	99·60	99·94	99·24

1. Sandiger Dolomit vom Hausberg bei Stübing (Lit. II, Nr. 12, p. 242); der unlösliche Rückstand ergab:

SiO_2	—61·5	MgO	—Spur
Al_2O_3	—24·4	K_2O	—5·9
Fe_2O_3	— 3·1	Na_2O	—2·5.

Das Gestein besteht aus 45% unreinem Dolomit und 55% feldspathaltigem Sand.

2. Dolomit vom Grazer Schloßberg (Lit. II, Nr, 16, p. 209).
3. bis 5. Dolomit vom Grazer Schloßberg (Lit. II, Nr. 64, p. 273).
6. Sandstein vom St. Gotthard (6 bis 10 analys von F. Heritsch).
7. Dolomitischer Sandstein von Grottendorf.
8. Sandstein vom Raschberg.
9. Kalkiger Sandstein, Abstieg vom Punkt 672 nach Tal.
10. Dolomitbreccie, Rötschgraben, an der neuen Straße vom Sandwirt nach Semriach.

Die für die Horizontierung so wichtigen, einen fixen Horizont vorstellenden Diabastuffe sind meist grell rot oder grün gefärbt; bezüglich der petrographischen Verhältnisse der Tuffe, die von Diabasen und Melaphyren abzuleiten sind, brauche ich der Beschreibung Hansel's (Lit. II, Nr. 48, p. 69 ff.) nichts hinzuzufügen. Es sei nur erwähnt, daß der größte Teil der Tuffe mit sedimentärem Material gemischt ist, daher gibt es eine Reihe von Übergängen von Tuffen ohne fremde Beimengung bis zu tuffigen Sandsteinen. Als bemerkenswert erscheint mir die Tatsache, daß ich auch reine Aschentuffe ohne jede nichtvulkanoklastische Beimengung finden konnte, so im Tuffvorkommen von

Straßgang, ferner im Profil von Punkt 672 nach Kotschberg (p. 9), im Tuffprofile zwischen Hochberg und Punkt 700 (p. 8 [60]). Das Vorkommen von Aschentuffen verschiebt einigermaßen die bisherigen Vorstellungen über die Bildungsweise unserer Tuffe. Hansel (Lit. II, Nr. 48, p. 81) hat der allgemein herrschenden Ansicht Ausdruck gegeben, daß die Tuffe »im weiten Becken des Devonmeeres abgelagert wurden«. Gewiß ist wohl der größere Teil als ein marines Sediment anzusehen. Das Vorkommen von Aschentuffen, die doch nur subärisch gebildet werden konnten, zeigt jedoch, daß ein Teil des Tuffes als terrestrische Bildung vielleicht über dem Spiegel der durch die anderen Tuffe rasch ausgefüllten Flachseen entstanden ist.

Die Sedimente der Dolomitsandsteinstufe sind Bildungen aus sehr seichtem Wasser. Ihr Material entstammt den krystallinen Gesteinen der Umgebung des Paläozoikums von Graz. Da die Dolomite vielfach Korallen und Crinoidendetritus führen, so ist die Wechsellagerung von Dolomit und Sandstein auf einen Wechsel der Absatzbedingungen zurückzuführen, wie ein solcher nur in der Flachsee in so intensiver Weise auftritt.

Über den Diabastuffen macht sich im Gebiete des Frauenkogels—Plabutsch eine leichte Vertiefung des Sedimentationsraumes geltend, die ihren Ausdruck in der vorherrschenden Bildung von koralligenem Dolomit findet. Im Rahmen des Ganzen betrachtet, ist diese Erscheinung nichts anderes, als ein Vorzeichen der mitteldevonischen Transgression (Teil I, p. 62). Im Pleschgebiete, das ist näher der Küstenlinie, erfolgt über der Sedimentation von mächtigen Dolomiten der Absatz von sandigen Gesteinen im Wechsel mit Dolomit, eine Bildung aus sehr flachem Wasser, zum Teil vielleicht von terrestischem Habitus; es ist für die Küstennähe dieses Gebietes bezeichnend, daß das Barrandei-Niveau des Pleschkogels—Mühlbacherkogels den gleichen Charakter hat.

In der vorhergehenden Detailerörterung (p. 9 [61]) wurde bereits der Tatsache gedacht, daß auf der Südseite des Frauenkogels—Straßengelberg-Gebietes und in der Umgebung von Plankenwart eine fazielle Vertretung des unteren Teiles der Dolomitsandsteinstufe durch schieferige Gesteine Platz greift.

In noch viel höherem Ausmaße ist dies der Fall im Gebiete des Pleschkogels—Mühlbacherkogels. Dort reicht nicht nur eine schieferige Entwicklung in den Horizont mit *Heliolites Barrandei* hinauf, sondern die Schieferfazies geht so tief hinab, daß fast die ganze Folge der Dolomite ein schieferiges Äquivalent findet. Die Fazies des Liegenden, das ist die Kalkschieferstufe Clar's, vertritt somit einen großen Teil der Dolomitsandsteinstufe.

Ich komme nun zur Erörterung der Kalkschieferstufe, deren Charakteristik nach Clar oben gegeben wurde. Kalke und Kalkschiefer bilden das Liegende der Dolomitsandsteinstufe im Pleschgebiete, wie zum Beispiel das Profil über Kehr zeigt. Als eine wohl gekennzeichnete Stufe erscheinen äquivalente Gesteine auch im Profile Deutsch-Feistritz—Zitol—Parmaseggkogel. Ebenso erscheint im Profile auf der Südseite der Ruine Gösting eine Serie von geringer Mächtigkeit, in welcher Kalke etc. eine Rolle spielen. Die Basisschichten des Profiles bei der »blauen Flasche« sind ein Übergang der Entwicklung von Sandsteinen und Dolomiten zu einer schieferigen Serie. Es gibt aber auch Gebiete, in welchen Dolomite oder solche im Wechsel mit Sandsteinen, direkt auf Grünschiefern liegen (Rannachgraben); doch ist ein derartiges Verhältnis selten. Die Erklärung könnte einerseits in dem Vorhandensein einer die Kalkstufe umfassenden Lücke, anderseits in einer Vertretung der Kalkschieferstufe durch Dolomite gefunden werden.

Die Beziehungen der Kalkschiefer und Kalke sind sehr enge. Auch gegen das Liegende der Kalkschieferstufe läßt sich keine Grenze ziehen. Daraus ergibt sich eine Verknüpfung des Devons mit den tieferen Stufen des Paläozoikums. Das Liegende der Kalkschieferstufe bildet eine durch starke Beteiligung von Grünschiefern ausgezeichnete Schieferserie, doch treten noch in diesem Komplex Kalkschiefer auf.

Da nach unten zu ein Übergang vorhanden ist, so muß, da doch die Kalk- und Kalkschiefermasse von der Hauptmasse des Liegenden total verschieden ist, künstlich ein Schnitt zwischen beide Gruppen

gelegt werden. Ich finde es am besten, diese Grenze über den obersten Grünschieferhorizont zu legen; auch bei kartographischer Arbeit ist es möglich, sich an diese Grenzfläche zu halten.

Die Beziehungen der liegenden Schiefer (das ist der Semriacher Schiefer), der Kalkschiefer und der Dolomitsandsteinstufe zu einander lassen sich, wenn wir von dem Fall der direkten Auflagerung der Dolomite auf die Grünschiefer absehen, derart feststellen, das wir die Begriffe Kalkschieferstufe im engeren Sinne und Kalkschieferstufe im weiteren Sinne aufstellen. Die erstere ist die bei der in normaler Mächtigkeit entwickelten Dolomitsandsteinstufe unter dieser erscheinende geringmächtige Folge von Kalken und Kalkschiefern, die zweitgenannte aber umfaßt den stratigraphischen Raum der ersteren und vertritt einen mehr oder weniger großen Teil der Dolomitsandsteinstufe.

Ich habe noch des Alters der Kalkschieferstufe im engeren Sinne zu gedenken. An fossilen Resten ist nichts brauchbares vorhanden. Der *Pentamerus pelagicus* Barr. von Seiersberg (p. 7 [59]) scheidet aus der Kalkschieferstufe aus; bekannt sind ferner die früher erwähnten Favositen, dann noch Stielglieder von Crinoiden, die in den Kalken oft so reichlich auftreten, daß man von Crinoidenkalken sprechen muß;[1] dann noch Wurmröhren von Stübing, ferner die »Bythotrephisspuren« und und ein *Favosites* sp. aus dem Rötschgraben (Lit. II, Nr. 63, p. 585, leider ohne genauere Fundortangabe). Auf Grund der Fossilien ist daher eine Altersbestimmung unmöglich. Man kann vielleicht sagen, daß sie an der Wende vom Obersilur zum Unterdevon steht.[2] Die grünen Schiefer stellen wir dann in das Obersilur; zu diesem ist auch das clymenienkalkähnliche Gestein von Tal-Winkel (p. 9 [61]) zu rechnen.

Die stratigraphische Stellung der Dolomitsandsteinstufe und der Kalkschiefer hat, wenn ich von den schon erwähnten, auf exakteren Grundlagen ruhenden Bestimmungen des Alters durch Penecke (I. Teil, p. 43) absehe, bereits bei älteren Autoren eine ähnliche Deutung gefunden. Ich erwähne nur, daß E. Suess den »Quarzit« (das ist die Dolomitsandsteinstufe) mit dem Spiriferensandstein vergleicht (Lit. II, Nr. 27, p. 63). Auch Frech (Lit. II, Nr. 52, p. 666) hebt die Analogien mit dem deutschen Unterdevon hervor (siehe I. Teil, p. 61). Die Bythotrephisschiefer sind nach Frech den in den Coblenzschichten weitverbreiteten Chondritenschiefern sehr ähnlich. Frech sagt: »Über die Gleichartigkeit beider Bildungen kann ein Zweifel nicht bestehen; so ist es also lediglich eine nomenklatorische Frage, wie die Bezeichnung heißen soll«. Von den Analogien habe ich bereits früher (I, p. 61, 62) gesprochen.

Die Zone des Heliolites Barrandei.

Über den Schichten der Dolomitsandsteinstufe folgt jener Komplex, den Penecke, allerdings nach unten in einer etwas unklaren Fassung,[3] als Barrandei-Schichten bezeichnet hat. Diese Stufe des Korallenkalkes wird von dunklen, gebankten Kalken, von schwarzen Kalken mit graphitisch abfärbenden Häuten, von roten flaserigen, oft sehr dünngeschichteten Kalken, die manchmal den Habitus von Clymenienkalken zeigen; von schwarzen graphitischen Tonschiefern, von roten Kalkschiefern und von verschiedenen, oft schon phyllitischen Habitus zeigenden Tonschiefern gebildet. Die Kalke sind zum Teil Korallenbänke, meist von *Favosites styriaca* aufgebaut, zum Teil sind es Sedimente, die aus Korallendetritus, Crinoiden oder Brachiopoden (Pentameruskalk, Crinoidenkalk)

---

[1] Das ist der untere Crinoidenkalk früherer Autoren, zum Unterschied vom oberen Crinoidenkalk, das ist von Crinoidenkalken der Barrandei-Schichten, so genannt.

[2] Bisher wurde sie auf Grund des *Pentamerus pelagicus* als Obersilur betrachtet. Es ist das Verdienst Mohr's, auf die Kalkschieferstufe neuerlich das Augenmerk gelenkt und ihr Fehlen bei Seiersberg (wenigstens im alten Sinne des Begriffes) gezeigt zu haben (Lit. II, Nr. 104).

[3] Denn in Lit. II, Nr. 63, p. 583 wird, was im Widerspruch zu früheren Äußerungen steht (siehe das Zitat auf p. 36 [88]), die Stufe des *Heliolites Barrandei* bis zu den Diabastuffen herab ausgedehnt.

bestehen; vielfach sind auch die Schieferlagen mit Korallen von oft guter Erhaltung erfüllt, ferner treten dünne dunkle Tonschieferbänke auf, deren Schichtflächen von Chonetes-Abdrücken bedeckt sind.[1]

Die Stufe der *Heliolites Barrandei,* deren stratigraphische Stellung im ersten Teil dieser Studien erörtert wurde, zeigt einen lebhaften Fazieswechsel. Wir erkennen im Bergzug Plabutsch—Buchkogel eine von der Unterkante der Zone des *Heliolites Barrandei* durchgehende Entwicklung von Kalk, also zwei Riffe; in der Region zwischen diesen Kalkprofilen liegt eine andersgeartete Serie, nämlich ein Wechsel von Kalken mit schieferigen und reichlich mit tonigem Material versetzten Gesteinen, die seitlich in die reine Kalkfazies eingreift. Die Mächtigkeit der über den Tuffen liegenden Dolomite ist fast konstant, so daß die Auflagerungsfläche des Korallenkalkes eine Ebene darstellt.

Dagegen beobachtet man in dem Bergzug des Frauenkogels unter den Korallenkalken bis zu den Diabastuffen eine in geringem Maße schwankende Mächtigkeit der Dolomite, die geringer ist als im Plabutschzuge. Im Profil der Kanzel steigt die Mächtigkeit wieder. Hauptsächlich sind Korallen- und *Pentamerus*-Kalke entwickelt. Die Schiefer treten zurück, um erst im Gebiete der Rannach wieder Bedeutung zu erlangen.

Die Berggruppe, die in der Hohen Rannach gipfelt, zeigt eine scharf ausgesprochene, durchlaufende Gliederung der Zone des *Heliolites Barrandei,* doch bleibt die Fauna durch den ganzen Komplex gleich. Im Rannachgebiete können wir folgende Abteilungen trennen:

a) Über der Dolomitsandsteinstufe blaue, dickbankige Kalke mit *Favosites styriaca;* sie enthalten stellenweise (Ostseite der Rannach) wenig mächtige Schieferniveaus; aus schwarzen Schiefern stammt *Striatopora Suessi.*

b) Darüber eine mächtige Stufe von roten, flaserigen Kalken und Kalkschiefern, von tonigen Schiefern und gelben und grauen, dichten Kalken. Diese Schichten ziehen um die Rannach herum (Krail—Hochwirt—Rannachwiesen). Ihre scheinbare Mächtigkeit auf der Strecke Rannachwiesen—Höchwirt beruht auf ihrem Einfallen mit dem Gehänge. Diese Schieferstufe ist arm an Versteinerungen, nur beim Schusterpeter wurde in einem clymenienkalkähnlichem Gestein *Thamnophillum Murchisoni* gefunden.

c) Darüber folgen blaue und helle Kalke, mit geringmächtigen fossilreichen (p. 21 [73]) Schieferlagen.

Im Gebiete des Plesch sind die Schichten des oberen Unterdevons küstennäher ausgebildet; das findet seinen Ausdruck in der größeren Beteiligung des tonigen und auch sandigen Materiales. Hier ist die Kalkschieferfazies noch in dem oberen Unterdevon vorhanden. Schwierig ist die Abtrennung der fossilführenden Schichten von ihrem Liegenden. Ich habe die Grenze an die Oberkante der blauen, zerhackten Dolomite gelegt, was durch die Analogie mit dem Plabutschgebiete einer gewissen Begründung nicht entbehrt.

Die untere Grenze der Schichten mit *Heliolites Barrandei* ist im Buchkogel—Plabutsch—Frauenkogel-Gebiet durch die Oberkante der blauen Dolomite gegeben. So klar vielfach diese Grenze ausgesprochen erscheint, so ist doch eine Art von engen Beziehungen zwischen beiden Gliedern dadurch gegeben, daß die oberen Teile der blauen Dolomite fossilführend (p. 6, 8, 37 [58, 60, 112]) sind.

Im Rannachgebiet bildet der Schichtwechsel von den Dolomiten zu den blauen Kalken die Grenze des Korallenkalkes gegen das Liegende.

Unscharf ist die Grenze im Gebiet des Pleschkogels. Im Hochlantschgebiet ist, wie später noch gezeigt werden soll, innige Verbindung der fossilführenden Schichten des Horizonts mit *Heliolites Barrandei* mit einer mächtigen Serie von Kalkschiefern vorhanden.

Die Gesteine der Schichten mit *Heliolites Barrandei* bedürfen noch einer kurzen Erörterung. Von wesentlicher Bedeutung ist der Umstand, daß sich im Aufbau der Zone Kalke vom Habitus des Clymenienkalkes in einer solchen Art des Auftretens beteiligen, daß an ihrer Zugehörigkeit zum *Barrandei*-Niveau kein Zweifel sein kann. Diese Tatsache findet ihre Erklärung in dem Umstande,

[1] Siehe auch Lit. II, Nr. 108, p. 57.

daß neben der Entwicklung der Riffkalke (blaue Korallenkalke) eine andere Fazies mit Beteiligung tonigen Materials einhergeht.

Im Gebiet des Plesch kommen, in Korallenkalken eingelagert, Sandsteine vor; unter den Massen beobachtet man Körnchen von Quarz und Dolomit, von welchen die letzteren überwiegen; das Bindemittel besteht aus Quarz, Dolomit und Glimmer. Das ist ein Beweis, daß die Schichten mit *Heliolites Barrandei* im Pleschgebiet eine Fazies von größerer Küstennähe zeigen als dies sonst der Fall ist (p. 26 [78]).

Es möge hier noch ein kurzer Rückblick auf die historische Entwicklung der Anschauungen über die stratigraphische Stellung des Grazer Korallenkalkes angeschlossen sein. Ich habe mich im ersten Teile meiner Studien dafür ausgesprochen, daß man in der Zone des *Heliolites Barrandei* eine Vertretung des oberen Unterdevons zu sehen habe. Hoernes hat als Erster im Pentameruskalk und Korallenkalk des Plabutsch unterstes Unterdevon vermutet (Lit. II, Nr. 41, p. 199). Später hat die besonders von Frech[1] (Lit. II, Nr. 52, p. 66) vertretene Anschauung vom mitteldevonischen Alter durchgegriffen (diesbezüglich siehe I, p. 40). Derzeit kann an dem unterdevonischen Alter des Korallenkalkes nicht gezweifelt werden, denn die *Barrandei*-Schichten führen eine vom Mitteldevon verschiedene Fauna,[2] deren Verschiedenheit auf Alters-, nicht auf provinzielle Unterschiede hinweist (Lit. II, Nr. 77, p. 145, 146).

Der Versuch in dem Grazer Korallenkalk einen obersilurischen[3] von einem devonischen Anteil zu trennen (Lit. II, Nr. 49), kann man wohl als endgültig gescheitert ansehen. Die Unmöglichkeit einer solchen Teilung wurde von Hoernes (Lit. II, Nr. 50, p. LXXVII), Frech (Lit. II, Nr. 52, p. 663) und Penecke (Lit. II, Nr. 55, p. 18; Nr. 63, p. 572 ff) hervorgehoben; es entsprechen eben die *Barrandei*-Schichten einem einzigen paläontologischen Niveau.[4] Die Verschiedenheiten in den stratigraphischen Anschauungen der verschiedenen Autoren über den Grazer Korallenkalk rühren daher, daß sich die Diskussionen immer um die Kalke des Plabutsch, des Gaisberges und von St. Gotthard drehten; diese enthalten jedoch eine eigenartige Fauna mit Beziehungen zum Mitteldevon, aber auch zum Silur.

Des weiteren findet sich in der älteren Literatur (Lit. II, Nr. 58, p. 47) die Angabe, daß die Stufe des Korallenkalkes in der Regel mit dunklen, bituminösen oder graphitischen Tonschiefern beginne, daß sich daraus nach oben hin platige Kalkschiefer, über welchen dunkle Kalke liegen, entwickeln; die Pentameruskalke liegen nach Vacek, dem Autor dieser oben zitierten Publikation über den fossilführenden Schichten, das heißt über den basalen Tonschiefern, welche im Lantschgebiet die *Calceola*-Fauna führen. Durch diese Angaben ist es auch erklärlich, daß von Mohr auf eine Inversion der Schichtreihe geschlossen worden ist (Lit. II, Nr. 104, p. 47), doch ist dieser Schluß auf einer nicht haltbaren Basis aufgebaut. Die *Calceola*-Schichten des Lantsch sind etwas stratigraphisch ganz anderes als die *Barrandei*-Schichten, die am Lantsch tief unter den fossilführenden *Calceola*-Schichten liegen und durch eine mächtige Schichtfolge von diesen getrennt sind.

---

[1] Frech zitiert aus dem Korallenkalk zwei Arten, die in das Oberdevon hinaufgehen, nämlich *Pachypora cristata* und *Cyathophyllum caespitosum*, beide gehen aber auch in das Unterdevon hinab (siehe I, p. 40, 52). Bereits Rolle (Lit. II, Nr. 21, p. 241) sagt, daß die Plabutschschichten an mittlere devonische Schichten (Eifler Kalke) oder an obersilurische Kalke (Gotland) erinnern.

[2] Andeutungen für eine Gliederung wurden (Lit. II, Nr. 52, p. 664) der an sich unrichtigen Angabe entnommen, daß nur in den Kalken des Plabutsch und in dem schwarzen Schiefer des Marmorbruches *Favosites cristata* und *Cyathophyllum Lindströmi* (richtig *Graecense*) vorkommen; diese Angaben sind aber offenkundig unrichtig.

[3] Die »Schichtfolge von Baierdorf« und der Kalk von St. Gotthart liegen nicht, wie in Lit. II, Nr. 49 angenommen wurde, unter, sondern über dem Diabastuff (Lit. II, Nr. 50, p. LXXVII, Nr. 63, p. 576).

[4] Frech (Lit. II, Nr. 52, p. 663) sagt: »Die Gleichartigkeit und Zusammengehörigkeit der Fauna ist jedenfalls unverkennbar. Die Untersuchung der verschiedenen, von Stache angeführten Fundpunkte läßt darüber keinen Zweifel. Vom rein stratigraphischen Standpunkt ist das Vorhandensein des die Korallenkalke nach unten begrenzenden Horizonts der Diabastuffe und Diabase als wichtig hervorzuheben«.

Zum Schlusse möchte ich auf die bereits im ersten Teile meiner Untersuchungen erörterte Frage einer gleichmäßigen Verteilung der Fauna durch den ganzen Korallenkalk zurückkommen.

Nach der neuen, auf trigonometrischem Wege mit Hilfe von Barometerbestimmungen gemachten Berechnung liegen von den Fundpunkten der Fossilien die unten angegebenen in folgender Höhe:

A. 1 bis 20 *m* über den blauen Dolomiten: Buchkogel Ostseite (p. 6 [58]), Ölberg Nordostflanke (p. 16 [68]), Plabutsch Osthang (p. 14 [66]), Hießlwirt (I, p. 48), Rannach unter dem Sorger (p. 20 [72]), tiefste Lage im Rannachgraben (p. 23 [75]), Unterer Grein'scher Steinbruch (T. I, p. 47).

B. 40 *m* über den blauen Dolomiten: Höchberg (p. 48, I. T.), tiefster Steinbruch an der Westflanke der Kanzel (p. 18 [70]).

C. 50 bis 80 *m* über den blauen Dolomiten: Plabutsch P. 622 (p. 14 [66]), höherer Steinbruch an der Westflanke der Kanzel (p. 18 [70]).

130 *m* über den blauen Dolomiten: Pailgraben (p. 18 [70]).

160 bis 180 *m* über den blauen Dolomiten: Raacherberg (p. 17 [69]), Straßengelberg (p. 17 [69]), Frauenkogelgipfel (I, p. 49), Oberster Rannachgraben (p. 50 [102]).

200 bis 210 *m* über den blauen Dolomiten: Kamm nordöstlich von P. 706; am Plabutsch (p. 13 [65]), Südwestseite der Rannach über den Rannachwiesen (p. 21 [73]), Gaisbergsattel (I, p. 45), Gipfel des Ölberges (p. 16 [68]).

240 *m* über den blauen Dolomiten: Buchkogelgipfel (I, p. 43), Rannachgipfel (p. 22 [74]).

295 *m* über den blauen Dolomiten: Ölbergwestseite (I, p. 44), tiefere Steinbrüche am Kollerkogel (I, p. 44).

330 bis 350 *m* über den blauen Dolomiten: Plabutschkamm, d. i. bei der Fürstenwarte (I, p. 47), Matischberg (I, p. 48), Plabutsch Nordhang (I, p. 48).

400 bis 410 *m* über den blauen Dolomiten: Höchster Steinbruch am Kollerkogel (I, p. 44), Marmorbruch (I, p. 46), oberer Grein'scher Steinbruch (I, p. 46), Gaisberggipfel (I, p. 47).

455 *m* über den blauen Dolomiten: Fiefenmühle.

Ich bringe die in verschiedenen Höhenlagen befindlichen Fossilfundpunkte in Gruppen: *A* — 1 bis 20 *m*, *B* — 40 bis 80 *m*, *C* — 130 bis 180 *m*, *D* — 195 bis 210 *m*, *E* — 240 *m*, *F* — 295 *m*, *G* — 330 bis 350 *m*, *H* — 400 bis 410 *m*, *I* — 455 *m*.

Auf Grund dieser Aufstellung komme ich zu folgender Übersicht der vertikalen Verteilung der Fossilien:

Zaphrentis cornu vaccinum Pen. — *C* bis *I*; fehlt in *H*, was nur als ein Zufall zu bezeichnen ist.

Amplexus Ungeri Pen. — nur in *H*; diese Art ist nur in einem Exemplar (Kollerkogel westlicher Steinbruch) bekannt geworden.

Spiniferina devonica Pen. — in *G* und *I*; diese Spezies ist auf hohe Horizonte beschränkt; doch kommt sie auch am Admonterkogel und bei St. Gotthart vor, welche Punkte sicher stratigraphisch tiefer liegen als der Plabutsch.

Thamnophyllum Stachei Pen. — von *A* bis *I*; gehört zu den häufigsten Fossilien der Schichten mit *Heliolites Barrandei* und steigt noch in das Mitteldevon des Hochlantschgebietes auf.

Thamnophyllum Murchisoni Pen. — tritt in hohen Horizonten, aber auch tiefer (Schieferzone der Rannach beim Dulthuber, etwa 80 bis 100 *m* über den blauen Dolomiten) auf; die scheinbar geringe vertikale Verbreitung erklärt sich durch die große Seltenheit dieser Koralle.

Thamnophyllum Hoernesi Pen. — *G* bis *I*; diese noch seltenere Art ist auf hohe Horizonte der *Barrandei*-Schichten beschränkt.

Cyathophyllum Ungeri Pen. — *D* und *F*; auch diese Art ist sehr selten und hat daher scheinbar nur eine geringe vertikale Verbreitung.

Cyathophyllum Hoernesi Pen. — *C, H* und *I*; auch diese Spezies ist selten, woraus sich die Lücken in der vertikalen Verbreitung erklären.

Cyathophyllum graecense Pen. — *B, C, F, G, H*; geht durch den größten Teil des *Barrandei*-Horizonts hindurch und ist an einigen Fundpunkten recht häufig.

Cyathophyllum caespitosum Goldf. — kommt in *G* vor.

Spongophyllum Schlüteri Pen. — *F* und *H*; selten und scheinbar auf höhere Horizonte beschränkt.

Heliolites Barrandei R. Hoern. — *A* bis *I*; geht als richtiges »Leitfossil« durch den gesamten Korallenkalk hindurch.

Favosites styriaca R. Hoern. — *A* bis *I*.

Favosites alpina R. Hoern. — Diese Art ist nur in den *Barrandei*-Schichten des Schirdinggrabens (I, p. 28) und des Hochlantschgebietes bekannt.

Favosites Ottiliae Pen. — *A* bis *I*; gehört mit *Favosites styriaca* zu den gewöhnlichen Tabulaten der *Barrandei*-Schichten.

Favosites eifelensis Nich. — *H*; ist nur in den obersten Schichten des *Barrandei*-Horizonts zu treffen.

Favosites Graffi Pen. — *G*; nur in den obersten Schichten des Niveaus mit *Heliolites Barrandei* (Plabutsch Nordhang, Hochtrötsch; am letztgenannten Fundpunkt zusammen mit *Alveolites suborbicularis* Lam.) und auch im Mitteldevon des Hochlantsch.

Pachypora gigantea Pen. Im Rannachgraben nur in losem Material; wahrscheinlich aus dem Niveau von 190 bis 240 *m* Höhe über den blauen Dolomiten. Ferner wurde diese Art am Hochtrötsch und auf der Breitalm Halt (Hochlantsch) in einem sehr hohen Niveau der *Barrandei*-Schichten gefunden.

Pachypora cristata Blum. — *B* bis *E* und *G*. Die sehr häufige, aber meist schlecht erhaltene Form geht in absoluter Übereinstimmung mit mittel- und oberdevonischen Exemplaren außeralpiner Fundorte durch den größten Teil des *Barrandei*-Niveaus durch.

Pachypora orthostachys Pen. — *D, F, H*; diese im allgemeinen nicht seltene, auf die Schieferlagen beschränkte Art erscheint nie in dem tieferen Teile der Schichten mit *Heliolites Barrandei*, sondern erst von der Höhe von 195 *m* über den blauen Dolomiten an. Peneke (Lit. I, Nr. 63, p. 607) ist im Irrtum, wenn er meint, daß sie auf die Schieferlagen der tieferen Schichten beschränkt sei; denn die schwarzen, graphitisch abfärbenden Schiefer treten zwar in allen Niveaus auf, führen aber *Pachypora orthostachys* nur in den höheren Niveaus (Marmorbruch, Kollerkogel).

Pachypora Nicholsoni Frech — *C* bis *E, G* und *H*; diese Spezies ist auch im Mitteldevon des Hochlantsch häufig.

Striatopora Suessi R. Hoern. — *A* bis *I*.

Monticulipora fibrosa Goldf. — *A* bis *H*; auch in den *Calceola*-Schichten des Hochlantsch häufig.

Syringopora Schulzei R. Hoern. — *G*; nur in sehr hohem Niveau der Zone des *Heliolites Barrandei* im Mitteldevon des Hochlantsch.

Syringopora Hilberi P. — *F*; diese sehr seltene Art scheint auf die mittleren Teile der *Barrandei*-Schichten beschränkt zu sein.

Aulopora tubaeformis Goldf. — *G*.
Aulopora minor Goldf. — *H*.
Aulopora conglobata Goldf. — *G*.
Stromatopora concentrica Goldf. — *A, C* bis *H*.
Stromatopora tuberculata Nich. — *D, F* bis *H*.
Cannopora placenta Phil. — *C, D, G* bis *I*.
Spirorbis omphaloides Goldf. — *H*.
Zeapora gracilis Pen. — *F*.
Fenestella crasseptata Gorl. — *I*.
Dalmanella praecursor Barr. — *I*.
Dalmanella Fritschi Scupin — *I*.
Strophomena bohemica Barr. — *H*.
Strophomena Verneuli Barr. — *F* und *I*.
Strophomena Sowerbyi Barr. — *F* und *I*.
Strophomena striatissima Gort. — *I*.
Strophomena Philippsi Barr. — *I*.
Stropheodonta gigas M'coj. — *I*.
Streptorhynchus umbraculum Schlth. — *H*.

Choneles venustus Barr. — *I.*
Atrypa reticularis L. — *H, I.*
Atrypa aspera Schloth. — *H.*
Spirifer tiro Barr. — *I.*
Spirifer pseudospeciosus Frech — *I.*
Spirifer speciosus Bronn. — *D, H, I.*
Spirifer simplex Phil. — *I.*
Cyrtina heteroclyta Defr. — *I.*
Cyrtina heteroclyta var. *laevis* Kayser — *I.*
Retzia Haidingeri Barr. — *I.*
Pentamerus Petersi R. Hoernes — *A* bis *I.*
Pentamerus Clari R. Hoernes — *D, F, H, I.*
Bellerophon altemontanus Spitz — *I.*
Bellerophon tumidus Sandb. — *I.*
Oxydiscus minimus Tschern. — *I.*
Pleurotomaria texta Barr. — *I.*
Pleurotomaria Peneckei Her. — *I.*
Murchisonia bilineata Goldf. — *H, I.*
Murchisonia Kayseri Spitz — *I.*
Murchisonia convexa Spitz — *I.*
Polytropis inaequiradiata Phl. *I.*
Polytropis involuta Barr. — *I.*
Cyclonema aff. *Guillieri* Oehl. — *I*
Nalicopsis confusa Barr. — *I.*
Naticopsis gracilis Spitz. — *I.*
Strophostylus varians Hall — *I.*
Strophostylus expansus var. *orthostoma* Barr. — *I.*
Horiostoma involutum Barr. — *I.*
Conocardium bohemicum Barr. — *I.*
Conocardium nucella Barr. — *I.*
Conocardium Marshi Oehl. — *I.*
Paracyclas rectangularis Sandb. — *I.*
Orthoceras victor Barr. — *G* bis *H.*
Dalmania Heideri Pen. — *H.*
Dalmania Heideri var. *Peneckei* Her. — *I.*

Diese Aufstellung ist wesentlich vollständiger als die früher gegebene (I, p. 55). Besonders zu betonen ist, daß auf Grund der Korallen keine Gliederung der Zone des *Heliolites Barrandei* sich durchführen läßt. Dagegen kann festgestellt werden, daß in der Gesamtfauna der Schichten mit *Heliolites Barrandei* nach oben hin eine Annäherung an das Mitteldevon stattfindet.

Bezüglich des Versuches einer Trennung des *Barrandei*-Horizontes in Osserkalk und Mitteldevon (p. 19, 22 [71, 74]) sei bemerkt, daß die Fauna in der klarsten Weise die Unmöglichkeit einer solchen Gliederung zeigt, indem sie, von den wenigen oben angeführten Ausnahmen abgesehen, durch den ganzen Schichtkomplex in gleichmäßiger Weise hindurchgeht.

Zum Schlusse sei noch eine Liste der Korallen und einiger anderer Formen hinsichtlich ihres Auftretens in den Kalken oder den Schieferlagen oder in beiden mitgeteilt.

1. Nur im Kalk: *Spiniferina devonica* Pen., *Cyathophyllum caespitosum* Goldf., *Favosites styriaca* R. Hoern., *Favosites alpina* R. Hoern., *Pachypora cristata* Blum., *Pachypora Nicholsoni* Frech., *Syringopora Schulzei* R. Hoern., *Stromatopora concentrica* Goldf., *Stromatopora* cf. *tuberculata* Nich.
2. Häufig im Kalk, selten in den Schiefern: *Zaphrentis cornu vaccinum* Pen., *Pachypora gigantea* Pen.
3. Gleichmäßig im Kalk und in den Schiefern: *Thamnophyllum Stachei* Pen., *Thamnophyllum Hoernesi* Pen., *Thamnophyllum Murchisoni* Pen., *Cyathophyllum Hoernesi* Pen., *Cyathophyllum graecense* Pen., *Spongophyllum Schlüteri* Pen., *Heliolites Barrandei* Hoern., *Favosites Ottiliae* Pen., *Favosites Graffi* Pen., *Striatopora Suessi* R. Hoern., *Monticulipora fibrosa* Goldf.
4. Nur in den Schiefern: *Amplexus Ungeri* Pen., *Cyathophyllum Ungeri* Pen., *Favosites eifelensis* Nich., *Pachypora orthostachys* Pen., *Syringopora Hilberi* Pen., *Aulopora minor* Goldf.

V. Anhang.

Palaeontologische Bemerkungen.

Das fortschreitende Studium der Korallen des Grazer Devons und der dadurch bedingte Vergleich der Grazer Arten mit den Formen anderer altpaläozoischer Gebiete bedingt das Eingehen auf einige noch nicht ganz sicher gestellte Fragen, welche im folgenden erörtert werden sollen.

1. Über die Stellung von Thamnophyllum Penecke.

Nach Penecke (Lit. I, Nr. 127) ist *Thamnophyllum* in folgender Weise charakterisiert: Strauchförmige Korallenstöcke mit zylindrischen Ästen; in den Verzweigungsstellen 3 bis 5, meist 4 Seitenäste. Die jungen Sproßen entwickeln sich aus gleichzeitig entstehenden kelchrandständigen Knospen, die sich zuerst aneinanderschließen »um den Mutterkelch zu überwölben und dann schräg nach außen und aufwärts als Seitenäste weiter wachsen. Mauerblatt außen mit einer dichten Epithek bekleidet, die Längsrippen in der Zahl und an der Stelle Sternleisten des Zellinnern bildet. An den Verzweigungsstellen läßt sich zwischen den jungen Sproßen, an der Überwölbung des Mutterkelches sich beteiligend, die Epithek in ein exothekales Blasengewebe auf. Im Innern zeigt sich an das Mauerblatt anschließend nur eine Schichte von der Größe nach bei den verschiedenen Arten stark wechselnder, zum Teile sehr kleiner, zum Teile großer und dann stellenweise ineinander geschachtelter Blasen; nach innen folgt eine meist sehr vollständige und dicke, seltener unvollständige oder fehlende »Innenwand«. Innerhalb derselben liegen nur wohlentwickelte, meist horizontale Böden. Die Sternleisten sind gut entwickelt; die Septen erster Ordnung reichen bis an das Innere hinein, lassen jedoch bei den bekannten Arten einen kleineren oder größeren Raum um das Zentrum frei; die Septen zweiter Ordnung sind kurz und überragen die Innenwand nur wenig.

Der Versuch *Thamnophyllum* mit *Fascicularia* Dyb. (non Milne Edw. und Haime = *Fasciphyllum* Schlüter) zu vereinigen (Neues Jahrbuch für Min., Geol., Pal., 1895, II, p. 303) scheitert, wie aus folgender Charakteristik von *Fasciphyllum* (Lit. I, Nr. 147, p. 47) hervorgeht: Polypieriten zylindrisch, lang, bei verhältnismäßig geringem Durchmesser; Stock zusammengesetzt, Septen erster Ordnung bis zum Zentrum reichend oder nicht; Septen zweiter Ordnung nicht selten unvollkommen entwickelt, im peripherischen Teile der Visceralhöhle ein spärliches Blasengewebe, im zentralen Teile Böden; die Korallen zeigen meist die Neigung, die Theka durch Stereoplasma zu verdicken.

Fasciphyllum conglomeratum Schüter (Lit. I, Nr. 208, p. 99) gilt als Typus. Bei dieser Form drängen sich die Polypenzellen teilweise, so daß manchmal der Umriß verzerrt wird. Das ist bei den bisher bekannten Thamnophyllen nicht der Fall. Dichotomie oder Knospung der Zellen nimmt man selten wahr. Die Zellwand ist dick, von einer leichten Epithek überzogen, welche quer gestreift oder runzelig ist. Auch hier sind die Verhältnisse bei *Thamnophyllum* anders.

Die Septen erster Ordnung reichen bis zum Zentrum, wo einige in Berührung treten. Auch in der Art des Blasengewebes sind Unterschiede gegen *Thamnophyllum* zu beobachten.

Einige Arten von *Thamnophyllum* haben eine innere Wand, deren Vorhandensein oder Fehlen keinen generischen Unterschied begründet (Lit. I, Nr. 127, p. 594). Es ist vielmehr *Thamnophyllum* von den anderen Korallen getrennt durch die wohlentwickelten Sternleisten und horizontalen Böden, eine nur einschichtige Blasenzone und eine eigenartige polytome Verzweigung der Kelchrandsprossung. Sowohl *Fascicularia* als *Donacophyllum* unterscheiden sich durch das Vorhandensein einer doppelten Blasenschichte und durch eine andere Verzweigungsart; so hat z. B. *Fasciphyllum varium* Schlüter eine zwei- bis dreifache Blasenschichte.

Die einreihige Blasenzone besitzen *Thamnophyllum Stachei* Pen., *Th. Murchisoni* Pen., *Th. Hoernesi* Pen., *Th. trigeminum* Goldf. und auch *Th. supradevonicum* Pen. Die letztgenannte Art (Lit. I, Nr. 126 *a*, p. 144) hat außer der peripheren eine mittlere Blasenzone, welche aus den peripheren Teilen der Böden hervorgegangen ist; sie erinnert durch das reichliche Blasengewebe stark an *Cyathophyllum*, bleibt aber von diesem getrennt durch die periphere Blasenreihe, die Art des baumförmigen Wuchses und die exothekalen Rippen.

Thamnophyllum hat konstant bleibende Eigenschaften der Blasenzone, welche es von *Cyathophyllum* unterscheiden. *Thamnophyllum* kann daher nicht zur Gruppe des *Cyathophyllum caespitosum* gestellt werden, denn dieses letztere hat gleichartig gebaute Blasen. *Thamnophyllum* bleibt daher als eigenes Genus bestehen.

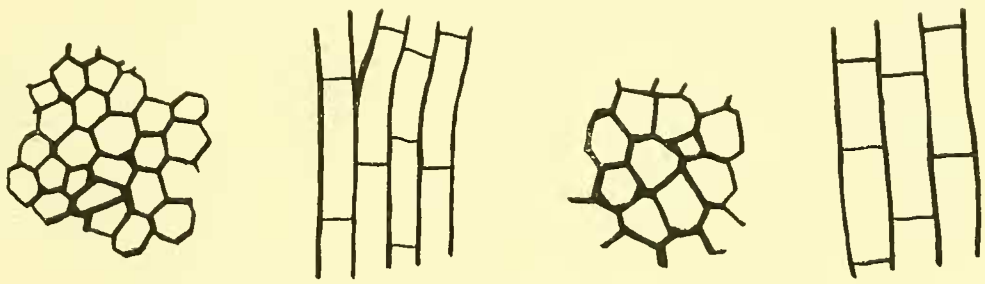
2. Über Monticulipora fibrosa Goldf.

Monticulipora (Monotrypa) fibrosa Goldf. ist im Devon reichlich vorhanden. Da über diese Form in der Literatur nicht unbeträchtliche Meinungsverschiedenheiten bestehen, scheint eine kurze Erörterung mit kritischen Bemerkungen nicht unangebracht zu sein.

Goldfuß (Lit. I, Nr. 210, Band I, p. 82) hat sie als *Calamopora fibrosa* beschrieben: »Die Röhren dieser Form sind so dünn, daß sie im unbewaffneten Auge wie haarförmige Fasern erscheinen. Durch die Vergrößerung kann man indeß sowohl auf der Oberfläche als auf den Durchschnitten die kleinen Höhlungen derselben wahrnehmen und nur die Scheidewände und Verbindungsröhrchen bleiben ihrer Kleinheit wegen unsichtbar.«

Die letzte Angabe findet ihre Erklärung darin, daß Wandporen eben fehhlen. Goldfuß unterscheidet zwei Varietäten, nämlich var. *tuberosa-ramosa* (das ist die eigentliche *Monticulipora fibrosa*, Taf. 28, Fig. 3 *a*, 3 *b* bei Goldfuß) und var. *ramis gracilibus dichotomis* (Taf. 28, Fig. 4 *a*, 4 *b*; das ist wahrscheinlich *Amphipora ramosa* pr. p. Als *Calamopora fibrosa* var. *globosa* beschreibt Goldfuß (p. 215) eine *Monticulipora fibrosa* von kugelförmigem Umriß: »diese mehr oder weniger kugelförmige Calamopore hat dieselben verlängerten feinen Röhren wie *Calamopora fibrosa* und kann daher nur als eine Spielart derselben angesehen werden, obgleich sie sich nicht in Äste verteilt«. Das tut allerdings die wirkliche *Monticulipora fibrosa*, Taf. 28, Fig. 3 *a*, 3 *b*, auch nicht (siehe dazu Goldfuß, Taf. 64,

Fig. 4.



a b c d

Monticulipora fibrosa Goldf. (Vergrößerung 1 : 10).
a, b. Aus den *Barrandei*-Schichten des Kollerkogels.
c, d. Mitteldevon von Gerolstein.

Fig. 9 *a* bis *d*). Dames (Lit. I, Nr. 30, p. 488) erwähnt *Calamopora fibrosa* Goldf. aus dem Oberdevon von Schlesien und bezieht sich auf Goldfuß, Lit. I, Nr. 210, Taf. 64, Fig. 9, wenn er sagt: »Bildet kleine kugelförmige Massen mit konkaven Ansatzstellen. Die Röhrchen breiten sich von der Ansatzstelle strahlig nach allen Richtungen divergierend aus und treten als fünf- oder sechsseitige Polygone an die Oberfläche; sie sind äußerst fein, lassen jedoch an Vertikalschliffen deutlich die Verbindungsporen der einzelnen Röhrchen erkennen, die sie von *Chaetetes* trennen.« Das ist also ein Merkmal, das mit der Abbildung bei Goldfuß nicht stimmt, denn Goldfuß spricht davon, daß die Verbindungsröhrchen unsichtbar bleiben, wie er meint, wegen ihrer Kleinheit, in Wahrheit aber weil sie nicht vorhanden sind. Dames muß ein echter Favositide vorgelegen sein. Die Tatsache, daß *Calamopora fibrosa* bei Goldfuß keine Wandporen hat, ist auch bei Frech (Lit. I, Nr. 38, p. 105) vernachlässigt, denn dieser Autor führt *Favosites fibrosa* Goldf. an und identifiziert sie mit *Calamopora fibrosa* var. *globosa* Goldf. Dasselbe gilt für die Angaben Quenstet's (Petrefaktenkunde Deutschlands, VII, p. 11, 15); dieser Forscher bezeichnet *Monticulipora petropolitana* unrichtig als *Favosites petropolitanus* und reiht an *Favosites Panderi*[1] die *Calamopora fibrosa* var. *globosa* als *Favosites fibroglobus*.

---

[1] Siehe dazu Nicholson (Lit. I, Nr. 209, p. 12, Anmerkung) ferner Quenstedt, Petrefaktenkunde Deutschlands, p. 15.

Nicholson (Lit. I, Nr. 209, p. 174, On the structure and affinities of the Tabulate Corals, 1879, p. 323) beschreibt als *Monticulipora* (*Monotrypa*) *Winteri* eine Form, welche in folgender Weise charakterisiert ist: Koralle, wenn jung scheibenförmig und konkavkonvex; wenn sie erwachsen ist, halbkugelig oder nicht ganz kugelig (subglobular). Junge Exemplare können drei oder vier Linien (6·3 oder 8·4 *mm*) im Durchmesser und weniger als zwei Linien an größter Höhe haben. Erwachsene Exemplare haben eine Größe von 1½ Zoll (3·8 *cm*) Durchmesser und mehr als 1 Zoll Höhe. Die Basis ist frei oder angeheftet an irgendeinem Punkt eines Fremdkörpers und ist entweder flach oder konkav; sie ist mit konzentrisch gestreiften Epithekalhäutchen bedeckt. Die Koralliten strahlen von der Basis aus und öffnen sich an der Oberfläche in Kelchen mit dünnen Wänden. Die Oberfläche zeigt Büschel von wenig verschiedenen großen Zellröhren, welche nur ab und zu erhoben sind, so daß sie niedrige Hügel (monticuli) bilden. Die Zellröhren sind alle gleichmäßig dünnwandig, streng winkelig oder prismatisch und beinahe gleich in der Größe, durchschnittlich von ¼ Linie Durchmesser. In der inneren Struktur sind sie alle gleich, indem sie mit zarten, entfernt stehenden, vollständigen und horizontalen Böden versehen sind.« Nicholson hebt hervor, daß die *Monotrypa Winteri* makroskopisch der *Monticulipora petroplitana* Pand. äußerst ähnlich ist, doch zeigt er, daß die letztere nicht zu *Monotrypa*, sondern zu *Diplotrypa* gehört, wie die Untersuchung von Schliffen ergibt.

Zu der Beschreibung von *Monotrypa Winteri* Nich. bemerkt Steinmann (N. Jb. f. M. G. P., 1880, Bd. I, p. 438) ganz richtig, daß diese von Nicholson beschriebene Form der von Quenstedt normierte *Favosites fibroglobus* ist. Nicht stichhaltig aber ist die Angabe Steinmann's daß dieser ein echter *Favosites* mit Wandporen sei. Es besteht die Möglichkeit, daß eine Vertauschung eines feinzelligen Favositen mit einer *Monticulipora* geschehen ist. Römer (Lethea geogn., p. 472, Anmerkung) bemerkt zu *Monticulipora Winteri* Nich.: »Diese angeblich neue Art ist die allen Sammlern in der Eifel wohlbekannte, durch Goldfuß als *Calamopora fibrosa* var. *globosa* deutlich abgebildete und seitdem durch Quenstedt als *Favosites fibroglobus* aufgeführte Art, welche bei Gees unweit Gerolstein vorkommt.« Barrois (Lit. I, Nr. 11, p. 212) zitiert *Favosites fibrosus* aus dem Kalk von Moniello Arnao und Nieva in Asturien und bezieht sich (auch irrtümlich) auf Goldfuß, Petrefacta Germaniae, Taf. 28, Fig. 3, p. 82; Barrois lag scheinbar ein echter *Favosites* vor, denn er sagt (p. 213): »Les pores muraux sont disposées en séries verticales simplex le plus souvent placées sur les angles de prismes.«

Milne Edward und Haime (Pal. Soc., VIII, p. 264) stellen *Calamopora fibrosa* Goldf. (pars!) zu *Monticulipora petropolitana*, reichen sie also richtig in der Nähe der Chaetetiden ein. Aber es muß diesen beiden Autoren auch ein feinzelliger *Favosites* vorgelegen sein, denn sie führen *Calamopora* var. *tuberosa ramosa* Goldf. als *Favosites fibrosa* an und charakterisieren diese Spezies in folgender Weise (Pal. Sac., VII, p. 217): Koralle massiv, sehr konvex, zuweilen nahezu birnförmig oder schwach gelappt (sulobate); die Koralliten sind prismatisch und strahlen von der Basis der Koralle aus; sie sind gerade oder leicht gebogen, fast gleich groß; die tabulae sind sehr enggestellt (12 bis 15 auf einer Linie); die Mauerporen sind breit im Verhältnis zur Größe der Zellröhren, eng gestellt, alternierend mit den tabulae, angeordnet in einer vertikalen Linie an den Winkeln der Wände; der Durchmesser der Kelche beträgt $^1/_{10}$ Linie.« Dieser *Favosites* kommt in Torquay, Frankreich, in der Eifel im Harz vor; zwischen den devonischen und silurischen Vertretern ist kein Unterschied zu bemerken. Die Abbildung (Taf. 48, Fig. 3) zeigt, daß ein sehr feinzelliger *Favosites* vorliegt.

Schlüter (Lit. I, Nr. 147, p. 148 bis 150) führt aus der Eifel *Monotrypa globosa* Goldf. an; als Synonyme nennt er *Calamopora fibrosa* var. *globosa* Goldf. (Lit. I, Nr. 210, p. 215, Taf. 64, Fig. 9), *Chaetetes subfibrosa* d'Orbigny (Prodrome de Paléont., I, 1849, p. 108), *Favosites microporus* Steininger (Geogn. Beschreibung der Eifel, 1853, p. 26), *Favosites fibroglobus* Quenst. (Petrefaktenkunde Deutschlands, VI, p. 15, Taf. 143), *Monotrypa Winterii* Nich. (Tabulate Corals, p. 323, Taf. 13, 14). *Favosites fibroglobus* Quenst. (Steinmann, N. Jb. f. M. G. P., 1880, I, p. 438), *Monotrypa globosa* Goldf. (Schüter, Sitzungsberichte der Niederrheinischen Gesellschaft in Bonn, 1880, p. 282), *Monotrypa*

Winteri Nich. (Lit. I, Nr. 209, p. 174). *Monotrypa globosa* ist in der Eifel sehr häufig; sie charakterisiert sich schon im äußeren Charakter neben den mit vorkommenden kugeligen Tabulaten durch die zarten Linien des Netzwerkes; zwischen den meist kleineren Mündungen von etwa $^1/_5$ *mm* oder etwas mehr Durchmesser finden sich größere von $^3/_5$ bis $^3/_4$ *mm* Größe. Im Längsschnitt sind horizontale Böden vorhanden, welche um einiges dünner sind als die Wände. Ihre Entfernung ist im Durchschnitt größer als der Durchmesser der Zellen und kommt diesen teilweise gleich. Wandporen sind nicht vorhanden.[1] *Monotrypa globosa* ist häufig im unteren Mitteldevon der Gerosteiner Mulde, am Auberge und bei Gees.

In der neueren russischen Literatur finden sich Beschreibungen von *Monotrypa globosa* und *Monotrypa fibrosa*. So führt Peetz[2] (Lit. I, Nr. 125, p. 196), *Monotrypa globosa* an und nennt dazu als synonym *Calamopora fibrosa* var. *globosa* Goldf. (Lit. I, Nr. 210, p. 215, Taf. 64, Fig. 9. Das ist also die kugelige Varietät bei Goldfuß), *Favosites fibroglobus* Quenstedt, *Monticulipora Winteri* Nich., *Monotrypa globosa* Schlüter und *Favosites* cf. *fibrosus* Bogatyrew. Peetz sagt (p. 196): »Diese in den *Calceola*-Schichten der Eifel sehr verbreitete Form ist charakterisiert durch ihre halbkugelige oder in einigen Fällen auch kugelige Form des Stockes, der aus feinsten polygonalen Zellröhren besteht; diese breiten sich von dem flachen Boden mit welchem sie sich an einen Fremdkörper anheften, fächerförmig aus. Zwischen den sechseckigen Röhren, welche einen Durchmesser von $^1/_7$ bis $^1/_5$ *mm* haben, befinden sich noch kleinere Röhren von gewöhnlich dreieckigem oder viereckigem Umriß; der Längsschnitt zeigt im allgemeinen horizontale Böden; *Monotrypa globosa* kommt im Becken von Kusnetz in den Schichten mit *Pentamerus baschkiricus* vor.

Ferner macht Peetz (197) aus denselben Schichten eine *Monotrypa fibrosa* Goldf. namhaft und führt *Calamopora fibrosa* Goldf. (Lit. I, Nr. 210, p. 77, Taf. 28, Fig. 3, 4), *Favosites fibrosus* Milme Edw. und Haime und *Monticulipora fibrosa* Struckenberg (Material zur Kenntnis der devonischen Ablagerungen Siberiens, p. 14, t. II, 1886) als synonym an. Peetz sagt: »Es sind dieselben Exemplare, die bei Struckenberg beschrieben worden sind. Es sind ästige Korallen, zusammengesetzt von mehreren sehr kleinen polygonalen Polypiten mit verschiedenen Durchmessern, welche vom Zentrum aus strahlig angeordet sind. Auf eine Breite von 1 *mm* kann man sieben Röhren zählen; die Wände sind undurchbohrt. Die von Bogatyrew als *Favosites* cf. *fibrosus* aus dem uralischen Devon beschriebene Form ist zu *Monotrypa globosa* zu stellen.

Auch Lebedew (Lit. I, Nr. 215, p. 48, 49) trennt *Monotrypa globosa* von *Monotrypa fibrosa*.

Es ist zweifellos ein Irrtum, für die Goldfuß'sche *Calamopora fibrosa* zwei verschiedene Arten aufzustellen; denn diese beiden »Arten« unterscheiden sich in ihrem inneren Bau in keiner Weise voneinander. Wenn man die Abbildungen bei Goldfuß betrachtet und jene auf Taf. 28, Fig. 4 *a*, 4 *b* (als *Amphipora ramosa?*) ausscheidet, dann beobachtet man, daß bei der kugeligen und scheinbar ästigen, in Wahrheit aber aus zwei Stücken bestehenden (Taf. 28, Fig. 3 *a*) Figur nur ein Unterschied in der Wachstumsform vorhanden ist. Auch bei den Exemplaren aus dem Grazer Devon beobachtet man Verschiedenheiten in der Form des Stockes; denn es finden sich neben ganz unregelmäßigen Stöcken scheibenförmige, flach kuchenförmige, manchmal bis zu 20 *cm* Durchmesser zeigend, dann kleine kugel- oder birnförmige Stöckchen; kugelförmige Stöckchen von oft weniger als 1 *cm* Durchmesser fand ich in einem neu entdeckten Fundort der *Barrandei*-Schichten beim Teichalpenhotel.

Bei der Annahme der von Nicholson aufgestellten Gattungen und Untergattungen der Monticuliporiden kommt für *Monticulipora fibrosa* nur *Monotrypa* in Betracht. Bei dieser ist nur eine Art von Röhrenzellen vorhanden;[3] die Röhrenzellen haben gewöhnlich eine deutlich prismatische Gestalt und sind dünnwandig; die Böden sind vollständig und in allen Zellen ungefähr gleich verteilt.

---

[1] Die gegenteilige Angabe Steinmann's bezeichnet Schlüter als Irrtum.

[2] Für die Übersetzungen aus dem Russischen bin ich den Universitätsprofessoren Dr. Murko und Dr. Nachtigall zu bestem Dank verpflichtet.

[3] Die Beobachtung von verschieden großen Zellröhren ist, wie Längsschnitte zeigen, auf die Bildung von jüngeren Röhren zurückzuführen.

Die aus dem Grazer Devon stammenden Stücke von *Monticulipora fibrosa* Goldf., haben wie schon oben erwähnt wurde, eine verschiedene Gestalt; die kleinen kugeligen Exemplare gleichen der Abbildung bei Goldfuß (Taf. 64, Fig. 9) vollständig. Im Querschnitt sieht man die feinen, fünf- bis sechsseitigen Zellröhren, deren Form durch jene der benachbarten Zellröhren beeinflußt werden. Septen und Wandporen fehlen. Der Längsschnitt zeigt, daß die Zellröhren fast gleich groß sind. Die feineren Röhrchen sind jüngere Sprossen.

Aus dem Gesagten geht hervor, daß *Monotrypa fibrosa* eine echte *Monticulipora* ist und daß der Name *Monotrypa globosa* einzuziehen ist, da mit ihm nur Exemplare von äußerlich anderer Gestalt bezeichnet wurden. Ferner wurde festgestellt, daß es auch einen feinzelligen Favositen (*Favosites fibrosa* Barrois) gibt, der mit *Calomopora fibrosa* Goldf. und *Calomopora fibrosa* var. *globosa* Goldf. pr. p. verwechselt worden ist.

3. Über die Stellung von Spiniferina Pen. = Acanthodes Dyb.

Nach Lindström fällt *Acanthodes* Dyb. (= *Spiniferina* Pen. [Lit. II, Nr. 63, p. 592]) mit *Pholidophyllum* zusammen.

Wie die Beschreibung des *Pholidophyllum Loveni* durch Koch (Lit. I, Nr. 102, p. 216 ff.) zeigt, scheint die Zusammenziehung von *Spiniferina* und *Pholidophyllum* gerechtfertigt zu sein. Bei *Pholidophyllum Loveni* sind die Septen durch abwechselnd kürzere oder längere Dornen ersetzt. Diese stehen nicht so eng wie bei *Spiniferina devonica* Pen., sie zeigen auch eine dunkle Masse im Kern, wie das bei der Grazer Art der Fall ist; ein Unterschied besteht nur in der Zahl der Dornenreihen, welche bei *Spiniferina devonica* 40, bei *Pholidophyllum Loveni* 80 beträgt. Bei beiden Arten sind die Böden uhrglasförmig eingesenkt und an den Dornen befestigt. Bei *Pholidophyllum* ist eine Knospung bekannt, bei *Spiniferina* noch nicht. *Pholidophyllum* bildet buschige Stöcke, *Acanthodes* Einzelkorallen oder buschige Stöcke. Trotz der auffallenden Übereinstimmung der beiden Korallen sagt Frech (N. Jb. f. M. G. P., 1895, II, p. 304): *Spiniferina devonica* gehört nicht zu *Pholidophyllum*, sondern zu *Coelophyllum* F. Römer und ist eine wohlcharakterisierte Art.

Coelophyllum bildet (Römer Leth. geogn., p. 409) zusammengesetzte, durch calycinale Sprossung sich vergrößernde Korallenstöcke; die Kelche sind sehr tief, die Sternlamellen rudimentär, bloße Längsstreifen auf der Innenseite der Zellen darstellend; die Böden sind vollständig, stehen aber weit voneinander ab; das Blasengewebe fehlt. Die ganz rudimentäre Entwicklung der Sternlamellen, der weite Abstand der vollständigen Böden und das Fehlen des Blasengewebes (Endothek) begrenzen die Gattung scharf gegen alle übrigen.

Da der Name *Coelophyllum* schon vergeben ist, schlägt Schlüter (Lit. I, Nr. 147, p. 6 ff.) den Namen *Cyathopaedium* vor; es unterscheidet sich durchgreifend von *Amplexus;*[1] denn das bestimmte Fehlen jedes Blasengewebes bei *Cyathopaedium paucitabulatum* bringt im Vereine mit der Vermehrungs- und Wachstumsweise, der ausgezeichneten Kelchknospung und der damit bedingten bündelförmigen und in Etagen sich aufbauenden Stöcke diese Koralle in einen scharfen Gegensatz zu den Vertretern der Gattung *Amplexus,* welche nur in Einzelindividuen bekannt ist. Nur ein Teil von *Cyathopaedium* zeigt die Ersetzung der Septalleisten durch gezähnelte Längsstreifen. Schlüter hebt besonders hervor, daß die Kerbung des Innenrandes der Septen kein wesentliches Merkmal von *Cyathopaedium paucitabulatum* ist. Im übrigen stellt Schlüter (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., 1881, p. 76, 77) die genannte Art als *Calophyllum paucitabulatum* zu der von Dybowski angegebenen Gattung *Calophyllum* und nicht zu *Acanthodes;* wenn *Cyathopaedium paucitabulatum* Ähnlichkeit mit *Acanthodes* hätte, würde sie sicher sofort zu diesem letzteren gestellt worden sein.

---

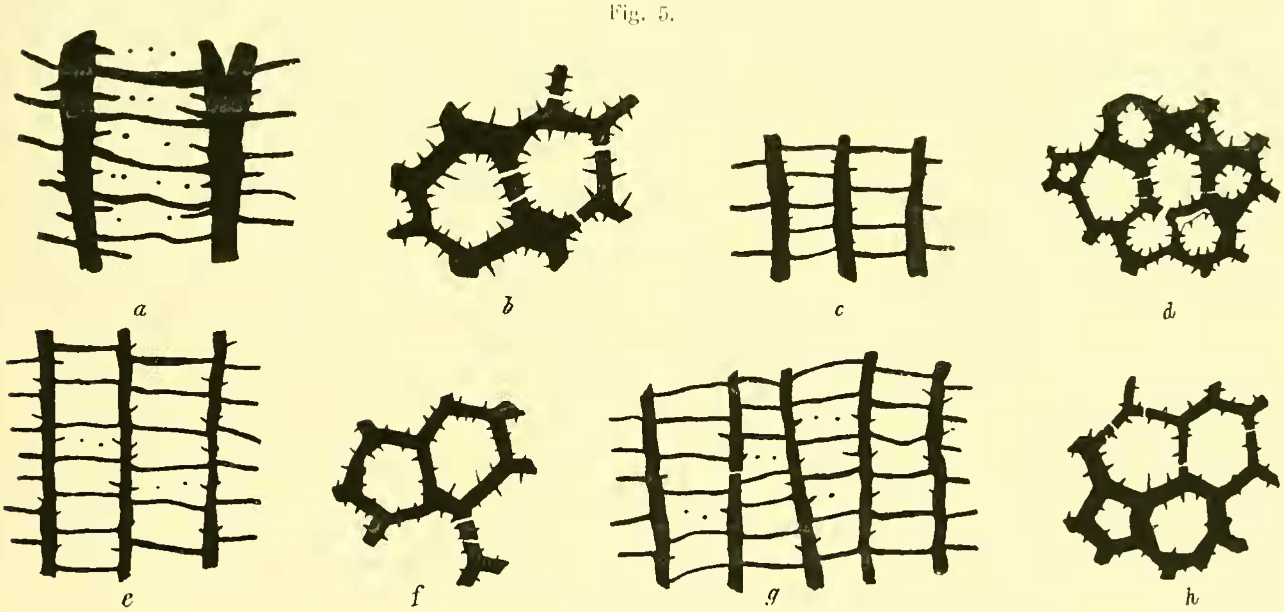
[1] Frech, Pal. Abhandlung von Dames und Kayser, VI., p. 100, 101 meint, daß *Coelophyllum* und *Amplexus* sich sehr nahestehen.

Daher kann *Spiniferina* nicht mit *Coelophyllum,* sondern eher mit *Pholidophyllum* vereinigt werden. Ob *Spiniferina devonica* tatsächlich zu *Pholidophyllum* gehört, kann erst entschieden werden, wenn die Art der Vermehrung bekannt ist.

4. Über einige Favositen aus dem F_2-Kalk Böhmens.

Das Studium der Korallen des Grazer Devons hat mich veranlaßt, Korallen anderer Devongebiete in Dünnschliefen zu untersuchen. Dabei fand ich in der Sammlung des geologischen Institutes der k. k. Universität Graz eine Reihe von prachtvoll erhaltenen Favositen aus dem weißen F_2-Konjeprus-Kalk Böhmens. Schon im Handstück fiel mir eine bedeutende Ähnlichkeit mit Favositen aus dem Grazer Devon auf. Im Schliff überraschte die wahrhaft prachtvolle Erhaltung, die ungleich besser ist als jene im Grazer Devon. Ich gebe im folgenden die Beschreibung der mir vorliegenden Korallen und verweise auf die untenstehenden Figuren.

Fig. 5.



Favosites styriaca Penecke (Vergrößerung 1 : 5).

a, b Aus den Barrandei-Schichten der Breitalmhalt.
c, d Aus der Dolomit-Sandsteinstufe des Plesch.
e, f Aus den Barrandei-Schichten beim Teichwirt.
g, h Aus dem F_2-Kalk, Konjeprus.

a) Es liegen mir mehrere faustgroße Bruchstücke von *Favosites* aus dem hellen F_2-Kalk vor. Der Stock ist massig, grobzellig; die Zellröhren sind meist regelmäßig sechsseitig und haben dicke Wände. Durchmesser 1·5 *mm* (Maximum 2 *mm*, Minimum 1·3 *mm*). Wandporen zweireihig. Böden zahlreich und ziemlich dicht gestellt: ihr Abstand ist immer kürzer als der halbe Durchmesser der Röhren. Septaldornen ungemein kräftig und zahlreich.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß es sich um die typische *Favosites styriaca* Pen. handelt. Zum Vergleiche mögen die Schliffbilder dienen (Fig. 5).

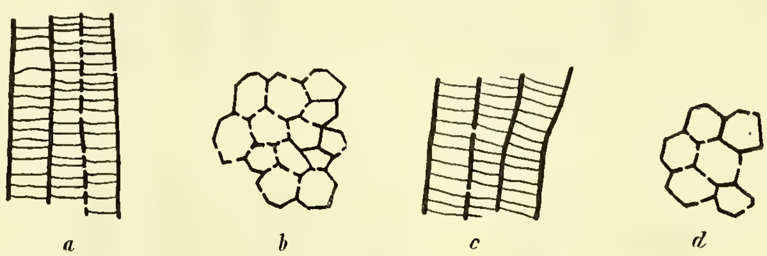
b) Ebenfalls aus hellem F_2-Konjeprus-Kalk liegt mir eine größere Zahl von unregelmäßigen, oft mehr als faustgroßen Bruchstücken einer feinzelligen *Favosites*-Art vor. Auf die Fläche eines Quadratzentimeters kommen im Querschnitt 70 bis 80 polygonale Zellröhren. Die sehr zahlreichen Wandporen sind in einer vertikalen Reihe angeordnet. Die Böden sind horizontal und liegen in Abständen, welche annähernd ihren halben Durchmesser ausmachen. Septaldornen fehlen. Der Vergleich dieser Favositen mit den Grazer Formen zeigt, daß *Favosites Ottiliae* vorliegt.

In Ergänzung zu den Ausführungen im ersten Teil meiner Untersuchungen möchte ich auf die große Bedeutung des Vorkommens von *Favosites styriaca* und *Favosites Ottiliae* im böhmischen F_2-Kalk für die stratigraphische Stellung unserer Barrandei-Schichten hinweisen. *Favosites styriaca* gehört zu den »Leitfossilien« des Horizontes mit *Heliolites Barrandei,* kommt bereits in der Dolomitstufe vor (p. 25) und steigt in das Mitteldevon des Hochlantsch auf. *Favosites Ottiliae* ist im Barrandei-Niveau ungemein häufig und findet sich noch in den Calceola-Schichten des Lantschgebietes. Das Vorkommen beider Favositen in Böhmen ist ein Beweis für die Richtigkeit der Anschauung, in den Barrandei-Schichten ein Äquivalent des böhmischen F_2-Kalkes zu sehen.

2. Bemerkungen zu den Faunenlisten der früher genannten Fundpunkte.

Pachypora sp. aus dem obersten Rannachgraben (p. 25 [77]). Der Erhaltungszustand des mir vorliegenden Fossils erlaubt keine nähere Beschreibung. Diese Form gehört in die Gruppe der *Pachypora polymorpha,* hat einreihige Wandporen und eine sehr starke Verdickung der Kelchöffnungen; die Böden sind zahlreich; der Stock selbst ist unregelmäßig knollig. Vielleicht handelt es sich um dieselbe *Pachypora,* die im ersten Teile dieser Untersuchungen (p. 32 [84]) vom Pleschkogel angeführt wurde.

Fig. 6.



Favosites Ottiliae Pen.

a Aus den Barrandei-Schichten des Marmorbruches am Gaisberg.
b Aus den Barrandei-Schichten der Breitalmhalt am Hochlantsch.
c, d Aus dem F_2-Kalk von Konjeprus, Böhmen.

Favosites sp. Pailgraben, nördlich von der Kanzel (p. 18 [70]). Es läßt sich nur feststellen, daß diese sehr feinzellige Spezies mit keiner der aus dem Grazer Devon bekannten übereinstimmt. Ob mit einem der von Frech[1] beschriebenen feinzelligen Favositen Übereinstimmung besteht, läßt sich nicht sagen.

Favosites styriaca Pen. vom Pleschkogel. Dieses wichtige Stück wurde am Weg von Kehr zum Pleschwirt in 900 *m* Höhe in der daselbst anstehenden Serie von blauen Dolomiten mit Sandsteinbänken gefunden. Der Korallenstock ist auf Sandstein aufgewachsen und nicht dolomitisiert, welchem Umstand er wohl seine gute Erhaltung verdankt. Er hat, obwohl er nur ein Bruchstück eines größeren Favositenstockes ist, 10 *cm* Breite, 3 bis 5 *cm* Dicke und 4 bis 6 *cm* Höhe.

Der Schliff zeigt, daß die Zellröhren ganz überwiegend regelmäßig sechsseitig sind; zwischen die größeren Röhren schieben sich manchmal kleinere ein. Im Querschnitt sieht man, wie sich die feinen, jüngeren Röhren zwischen die normal entwickelten einschalten. Die Zellröhren sind dickwandig; ihr Durchmesser beträgt 1·0 bis 1·5 *mm* und ist daher etwas kleiner als dies bei den typischen Exemplaren von *Favosites styriaca* der Fall zu sein pflegt (siehe Textfigur 5). Unter Vorbehalt sei die Beobachtung angeführt, daß der Durchmesser der Zellröhren bei *Favosites styriaca* vielfach zuzunehmen scheint, je jünger die Schichten sind; so kann man zum Beispiel auf der Breitalmhalt (das

[1] Nachtrag zur Korallenfauna des Oberdevon in Deutschland. Zeitsch. der deutschen geol. Gesellsch., Bd. 37, 1885, p. 947 bis 951.

ist in sehr hohem Niveau des Barrandei-Horizontes) Exemplare mit weiten Zellröhren sammeln, welche schon stark an *Favosites eifelensis* Nich. erinnern; einschränkend sei dazu bemerkt, daß sich an dem genannten Fundort auch zahlreiche Stücke mit ganz normaler Größe der Zellröhren finden.

Die Wandporen sind zweireihig angeordnet, die Böden zahlreich; ihr Abstand voneinander beträgt nie mehr als der halbe Durchmesser der Röhren und bleibt gewöhnlich unter diesem Maße. Die zahlreichen Septaldornen sind kräftig.

Die Form ist trotz der etwas engeren Zellröhren mit *Favosites styriaca* Pen. zu identifizieren. Es ist daher klar, daß man die Dolomitstufe nur in das Unterdevon stellen kann.

Striatopora cf. *Suessi* Pen. aus dem blauen Dolomit der Nordseite der Grazer Schloßberges. Von der genannten Stelle besitze ich zahlreiche, äußerlich scheinbar ganz gut erhaltene Astfragmente. Dünnschliffe zeigen, daß die Ästchen schlecht erhalten sind und daß in allen erkennbaren Verhältnissen Übereinstimmung mit *Striatopora Suessi* vorhanden ist.

Dasselbe gilt für eine Reihe von Schliffen von Striatoporenästchen vom Osthange des Buchkogel — St. Peter- und Paul-Berges und vom Frauenkogel.

Heliolites sp. Ein unbestimmbares Fragment dieser Gattung vom Nordhange des Grazer Schloßberges. Das Genus *Heliolites* (Lit. I, Nr. 107, p. 40) kommt im Silur-, Unter- und Mitteldevon vor.

Cyathophyllum cf. *Hoernesi* Pen. Aus dem Sandstein der Türkenschanz bei St. Gotthard liegt ein Exemplar vor, das in allen bei der mäßigen Erhaltung erkennbaren Eigenschaften mit der genannten Art übereinstimmt. Damit ist ein neuer Hinweis auf ein dem Unterdevon nahestehendes Alter der Dolomitsandsteinstufe gegeben.

Der Clymenienkalk von Steinbergen.

Seit langer Zeit ist das Vorkommen von Clymenienkalk bei Steinbergen bekannt. In den Steinbrüchen an der Straße von dem Sattel der Fahrstraße in Steinberg nach Voitsberg sind bisher (Lit. II, Nr. 63, p. 589) bekannt geworden:

Posidonomya venusta Münst.
Cardiola sp.
Orthoceras interruptum Münst.
? Trochoceras sp.
Gonioclymenia speciosa Münst.
Oxyclymenia undulata Münst.
Clymenia planorbiformis Münst.
Cyrtoclymenia laevigata Münst.
Cyrtoclymenia flexuosa Münst.
Cyrtoclymenia sp. nov.
Goniatites retorrsus Buch.
Cypridina cf. serratostriata v. Buch.

Das untere Oberdevon fehlt; die Erklärung für dieses Verhältnis ist im Gebiete des Eichkogels zu finden (p. 35 [87]). Der Clymenienkalk von Steinberg (oder Steinbergen) liegt auf Gesteinen der Dolomit-Sandsteinstufe, welche im Norden und Nordwesten der Kuppe von Steinberg liegen. Ein Nord-Südprofil zeigt die Verhältnisse.

Im Sattel 567 nördlich von Steinberg stehen helle Dolomite an, 30° gegen West fallend. Darüber folgen bei Drehung des Streichens in W—O und Einfallen gegen Süden blaue, zum Teil sandige Dolomite. Da in der früheren Literatur die blauen Dolomite, welche den oberen Abschluß der Dolomit-Sandsteinstufe bilden, zu dem Korallenkalk gezogen wurden, so erklärt sich die unter Vorbehalt gegebene Anführung eines eventuellen Vorkommens von Barrandei-Schichten bei Steinberg (Lit. II, Nr. 82, p. 138; Nr. 83, p. 187). Da seither die Erkenntnis herangereift ist, daß die blauen Dolomite in dem Devon des Buchkogel—Plabutsch—Fraunkogelgebietes und damit auch in der unmittelbar benachbarten Region von Steinberg ein Niveau in der Dolomit-Sandsteinstufe darstellen, so entfällt eine Vertretung von Barrandei-Schichten daselbst. Unrichtig ist die Angabe (Lit. II, Nr. 96, p. 377), daß die Clymenienkalke von Steinberg über Crinoidenkalken des Obersilur liegen (Lit. II, Nr. 103, p. 667).

Die Dolomite reichen auf der Nordseite der Steinbergkuppe bis auf 600 *m* hinauf. Über sie legen sich dichte, graue massige Kalke, welche wohl schon zum Clymenienkalk zu rechnen sind und 20 bis 30° gegen S fallen. Es sind also dieselben Gesteine und dieselbe Folge, wie sie am Eichkogel zur Beobachtung kommen. Von da gegen den Ort Steinberg zu herrscht entlang dem Kamm konstantes Südfallen (in den Steinbrüchen nördlich des Sattels der Fahrstraße zwischen 15 und 40°). So sieht man hier in klarer eindeutiger Weise die Auflagerung des Clymenienkalkes auf die Dolomit-Sandsteinstufe.

Dieses einfache Bild kann durch die tektonische Zerrüttung des Clymenienkalkes, zu welcher ja gerade ein solches, von tonigen Häuten zerlegtes kalkiges Sediment neigen muß, nicht gestört werden. Auf der Südostseite der Steinbergkuppe beobachtet man bei einem Streichen von N 70° Einfallen unter 20 bis 30° NW. In den nördlich dieses verlassenen Steinbruches aufsteigenden Runsen mißt man N 60° Streichen und 50° SO-Fallen. In den Steinbrüchen an der Straße westlich des Sattels von Steinberg herrscht vielfach eine steile Aufrichtung der Schichten.

Auch auf der Westseite von Steinbergen beobachtet man als Unterlage des Clymenienkalkes blaue Dolomite, die stellenweise Striatoporenästchen führen; damit ist der Beweis geliefert, daß diese Dolomite der Unterlage von Steinberg demselben Niveau wie die blauen Dolomite unter den Barrandei-Schichten des Buchkogels, Plabutsch und Frauenkogels angehören.

Von den Gesteinen des oberen Oberdevons mögen nur erwähnt werden — abgesehen von den typischen flaserigen Clymenienkalken — graue oder dunkle, etwas geschieferte und auch ungeschieferte Crinoidenkalke, graue, dichte massige Kalke, graue Kalkschiefer mit tonigen Flasern und schwarze Kalkschiefer mit tonigen Flasern. Im allgemeinen liegen die typischen Clymenienkalke in dem oberen Teile des gesamten Komplexes.

Bemerkungen zur Tektonik.

In einer vor einem Dezennium veröffentlichten Untersuchung (Lit. II, Nr. 78) habe ich gezeigt, das im Paläozoikum von Graz Brüche eine nicht unwesentliche Rolle spielen. Wenn auch das Ziel meiner jetzigen Studien die Darstellung der Stratigraphie ist, so mögen doch einige Bemerkungen zur Tektonik gemacht werden. Ich habe (Lit. II, Nr. 78, p. 184) gezeigt, daß auf der Nordseite des Plabutsch die Korallenkalke und die Schiefer unter der Dolomit-Sandsteinstufe der Ruine Gösting in einen Bruch aneinander grenzen. Dieser Bruch läßt sich weiter gegen Westen verfolgen (Lit. II, Nr. 82, p. 163 ff.). Die Korallenkalke, die in der streichenden Fortsetzung des Plabutsch über den Göstinger Bach streichen, stoßen im Profil dieses Tales an grünen Schiefern ab, wobei sich in die Störung stellenweise Dolomit einklemmt (p. 11 [63]). Auch die früher beschriebene Folge von grünen Schiefern unter jenen Kalken, welche den Clymenienkalken ähnlich sehen (p. 9 [61]), grenzt ohne Zwischenglied an die Korallenkalke an, wobei beide durch die Verwerfung getrennte Gruppen NW oder NNW fallen. Die Fortsetzung des Bruches streicht im Profil Kreuzwirt—Punkt 672 (p. 9 [61]) durch; die unmittelbar nördlich vom Kreuzwirt liegenden Dolomite mit ihren Einlagerungen (55° NW fallend) stoßen an einen ebenso fallenden Komplex von Kalkschiefern, Tonschiefern etc., der, von grünen Schiefern umlagert wird und nach oben in die Dolomit-Sandsteinstufe übergeht. Auch beim Schlüsselhof ist eine Partie von Dolomit im Süden der schieferig-sandigen Schichten an der Basis der Dolomit Sandsteinstufe zu beobachten. Gegen Westen zu ist der Bruch, da Gesteine derselben Stufe aneinander grenzen, nicht mehr gut zu erkennen.

Literatur über das Paläozoikum von Graz.

(Zitiert als Lit. II, Nr. ...)

1. M. J. Anker. Geognostische Andeutungen über die Umgebung von Graz. Steiermärkische Zeitschrift, IX., 1828.
2. — Geognostische Karte von Steiermark. Graz 1832 (Manuskriptkarte im Joanneum von Graz).
3. — Kurze Darstellung der mineralogisch-geognostischen Gebirgsverhältnisse der Steiermark. Graz 1835.
4. — Geognostische Karte der Steiermark. Graz 1835.
5. F. Unger. Geognostische Bemerkungen über die Badlhöhle bei Peggau. Steiermärkische Zeitschrift, 1838.
6. — Geognostische Skizze der Umgebung von Grätz (in Schreiner's »Grätz«, 1843),
7. Amtlicher Bericht über die 21. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Graz, 1843.
8. P. Merian. Über das Vorkommen älterer Gebirgsformationen in den Ostalpen. Berichte über die Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel, Bd. VI, 1844.
9. W. Haidinger. Geognostische Übersichtskarte der österr. Monarchie. Wien 1845.
10. A. v. Morlot. Erläuterungen zur geol. Übersichtskarte der nordöstlichen Alpen. Wien 1847.
11. — Geol. Übersichtskarte zur Reise von Wien durch Österreich, Salzburg, Kärnten, Steiermark und Tirol bis München mit Berücksichtigung der österreichischen Alpen und des bayrischen Hochgebirges. Wien 1847.
12. — Analyse eines sandigen Dolomites vom Hausberg bei Stübing. Haidinger's Berichte, II, 1847.
13. — Über die Gliederung des azoischen Übergangsgebirges im Murtal. Ebenda, III, 1847.
14. A. Haidinger. Über die azoische Abteilung des Übergangsgebirges im Murtal. Ebenda, 1847.
15. A. v. Morlot. Erläuterungen zur geologisch bearbeiteten VIII. Sektion der Generalquartiermeisterstabskarte von Steiermark und Illyrien. Wien 1848.
16. — Über den Dolomit des Grazer Schloßberges. Haidinger's Berichte, V, 1848.
17. A. Murchison. Über den Gebirgsbau der Alpen, Apeninen und Karpathen, Stuttgart 1859, deutsch von G. Leonhart.
18. B. Cotta. Geologische Briefe aus den Alpen. Leipzig 1850.
19. A. v. Hauer. Über die Gliederung der geschichteten Gebirgsbildungen in den Ostalpen und Karpathen. Sitzungsberichte d. Kais. Akad. d. Wiss. Wien 1850.
20. K. J. Andrae. Bericht über die Ergebnisse geognostischer Forschungen im Gebiete der 9. Sektion der Generalquartiermeisterstabskarte von Steiermark und Illyrien. Jahrbuch d. geol. Reichsanstalt, 1854.
21. F. Rolle. Geologische Untersuchungen in dem Teile Steiermarks zwischen Graz, Obdach, Hohenmauthen und Marburg. Jahrbuch d. geol. Reichsanstalt, 1856.
22. S. Aichhorn. Geognostische Verteilung des Schiefer-, Schicht- und Massengebirges in Steiermark. Graz 1856.
23. W. Goeppert. Brief an W. Haidinger. Verhandl. d. geol. Reichsanstalt, 1858.
24. D. Stur. Vorkommen von Gneis nordwestlich von Übelbach. Ebenda, 1864.
25. M. Simetsinger. Der Stübinggraben. Jahrbuch d. geol. Reichsanstalt, 1865.
26. K. F. Peters. Die Devonformation der Umgebung von Graz. Verh. d. geol. Reichsanstalt, 1867.
27. E. Suess. Die Äquivalente des Rotliegenden in den Alpen. Sitzungsberichte d. kais. Akad. d. Wiss. Wien 1868.
28. A. Schmidt. Besuch der Badelhöhle bei Peggau. Mitt. d. naturw. Ver., 1868.
29. E. Tietze. Die Devonschichten bei Graz. Verh. d. geol. Reichsanstalt, 1870.
30. K. F. Peters. Die geol. Beschaffenheit einiger Stellen des Bodens von Graz. Mitt. d. naturw. Vereines, 1870.

31. D. Stur. Geologie der Steiermark. Graz 1871.
32. C. Clar. Vorläufige Mitteilung über die Gliederung des Hochlantschzuges. Verh. d. geol. Reichsanstalt, 1871.
33. G. Graf Wurmbrand. Über die Höhlen und Grotten im Kalkgebirge bei Peggau. Mitt. d. naturwiss. Ver., 1871.
34. K. F. Peters. Über die Gesteinsarten des Trottoirs von Graz. Ebenda, 1871.
35. G. Stache. Die paläozoischen Gebiete der Ostalpen. Jahrbuch d. geol. Reichsanstalt, 1874.
36. C. Clar. Kurze Übersicht der geotektonischen Verhältnisse der Grazer Devonformation. Verh. d. geol. Reichsanstalt, 1874.
37. K. F. Peters. Der Boden von Graz (in Ilwof Peter's »Graz«).
38. C. Clar. Der Gebirgsbau des Schöckelstockes bei Graz. Jahrbuch des steirischen Gebirgsvereines, 1875.
39. C. Terglav. Die petrographische Beschaffenheit der im Grazer Devon vorkommenden Tuffe. Tschermak's min.-petr. Mitteilungen, 1876.
40. J. Rumpf. Über steirische Magnesite. Mitt. d. naturwiss. Ver. für Steiermark, 1876.
41. R. Hoernes. Zur Geologie der Steiermark. I. Paläozoische Bildungen der Umgebung von Graz. Verh. d. geol. Reichsanstalt, 1877.
42. — Geologische Manuskriptkarte der Umgebung von Graz, 1880 (nur in zwei Exemplaren vorhanden).
43. — Vorlage einer geologischen Manuskriptkarte der Umgebung von Graz. Verh. d. geol. Reichsanstalt, 1880.
43 *a*. G. Stache. Über die Verbreitung silurischer Schichten in den Ostalpen. Verh. der geol. Reichsanstalt, 1879.
44. F. Standfest. Zur Stratigraphie der Devonbildungen von Graz. Jahrbuch d. geol. Reichsanstalt, 1881.
45. F. Tietze. Das Alter des Kalkes von Steinbergen bei Graz. Verh. d. geol. Reichsanstalt, 1881.
46. F. Standfest. Die Fukoiden der Grazer Devonablagerungen. Mitt. d. naturwiss. Vereines für Steiermark, 1880.
47. G. Stache. Elemente zur Gliederung der Silurbildungen der Alpen. Verh. d. geol. Reichsanstalt, 1884.
48. V. Hansel. Die Eruptivgesteine im Gebiete der Devonformation in Steiermark. Tschermak's min.-petr. Mitt., VI., 1884.
49. G. Stache. Über die Silurbildungen der Ostalpen, mit Bemerkungen über die Devon-Karbon und Permschichten dieses Gebietes. Zeitschrift der deutschen geol. Gesellschaft, 1884.
50. R. Hoernes. Über die Gliederung der Devonablagerungen von Graz. Mitt. d. naturwiss. Vereines für Steiermark, 1885.
51. K. A. Penecke. Über die Fauna und das Alter einiger paläozoischer Korallenriffe der Ostalpen. Zeitschrift der deutschen geol. Gesellschaft, 1887.
52. Fr. Frech. Uber das Devon der Ostalpen, Ebenda, 1887.
53. — Über die Alterstellung des Grazer Devons. Mitt. d. naturwiss. Vereines für Steiermark, 1887.
54. F. Standfest. Die vermeintlichen Fukoiden des Grazer Devons. Ebenda, 1888.
55. K. A. Penecke. Vom Hochlantsch. Ebenda, 1889.
56. R. Canaval. Petrefaktenfund in Clar's Grenzphyllit. Ebenda, 1889.
57. M. Vacek. Die krystalline Umrandung des Grazer Beckens. Verh. der geol. Reichsanstalt, 1890.
58. — Über die geol. Verhältnisse des Grazer Beckens. Ebenda, 1891.
59. R. Hoernes. Schöckelkalk und Semriacher Schiefer. Mitt. des naturwiss. Vereins für Steiermark, 1891.
60. M. Vacek. Schöckelkalk und Semriacher Schiefer. Verh. der geol. Reichsanstalt, 1892.

61. R. Hoernes. Schöckelkalk und Semriacher Schiefer. Ebenda, 1892.
62. R. Canaval. Das Erzvorkommen am Umberg bei Wernberg in Kärnten. Carinthia, II., 22. Bd.
63. K. A. Penecke. Das Grazer Devon. Jahrbuch der geol. Reichsanstalt, 1893.
64. J. A. Ippen. Die chemische Zusammensetzung des Dolomits am Grazer Schloßberg. Mitt. d. naturwiss. Vereins für Steiermark, 1894.
65. R. Hoernes. Der erste Wirbeltierrest aus dem Grazer Paläozoikum. Verh. der geol. Reichsanstalt, 1891.
66. F. Frech. Die karnischen Alpen. Halle 1894.
67. François. Gisement de cinabre de Gratwein—Eisbach près Graz. Revue universelle des mines, XXXII., 1895.
68. R. Hoernes. Der Boden von Graz. Graz 1895.
69. Das Quecksilbervorkommen von Gratwein—Eisbach. Montanzeitung 1895.
70. J. A. Ippen. Amphibolgesteine der Niederen Tauern und der Seetaler Alpen. Mitt. d. naturwiss. Vereines für Steiermark, 1896.
71. V. Hilber. Über die Höhlen des Semriacher Gebietes. Ebenda, 1899.
72. J. Bauer. Die Blei- und Silberbergbaue der Reviere Arzberg, Burgstall und Kaltenberg bei Passail. Montanzeitung, 1900.
73. — Das Zinkblendevorkommen in Haufenreit unweit Passail. Ebenda, 1900.
74. W. Setz. Der Bergbau auf silberhältigen Bleiglanz in Kaltenegg. Ebenda, 1902.
75. Die Erzlagerstätten in der Gegend von Deutsch-Feistritz, Peggau, Frohnleiten, Übelbach und Talgraben. Zeitschrift für praktische Geologie, 1902.
76. K. A. Penecke. Exkursion in das Paläozoikum von Graz. Exkursionsführer in Österreich, 1903.
77. — Das Sammelergebnis Dr. Fr. Schaffer's aus dem Oberdevon von Hadschin im Antitaurus. Jahrbuch der geol. Reichsanstalt, 1903.
78. F. Heritsch. Studien über die Tektonik der paläozoischen Ablagerungen des Grazer Beckens. Mitt. des naturwiss. Vereins für Steiermark, 1905.
79. M. Vacek. Bemerkungen zur Geologie des Grazer Beckens. Verh. der geol. Reichsanstalt, 1906.
80. R. Hoernes. Richtigstellung. Ebenda, 1906.
81. F. Heritsch. Bemerkungen zur Geologie des Grazer Beckens. Ebenda, 1906.
82. — Bemerkungen zur Geologie des Grazer Beckens. Mitt. des naturwiss. Vereines für Steiermark, 1906.
83. M. Vacek. Weitere Bemerkungen zur Geologie des Grazer Beckens. Verh. der geol. Reichsanstalt, 1907.
84. F. Heritsch. Granit aus der Umgebung von Übelbach. Ebenda, 1908.
85. F. Wonisch. Hydrologisches vom Lurloch. Mitt. des deutschen naturwiss. Vereines beider Hochschulen in Graz, 1908.
86. F. Heritsch. Zur geologischen Kenntnis des Hochlantsch. Mitt. des naturwiss. Vereins für Steiermark, 1910.
87. V. Hilber. Geologie von Maria Trost. Ebenda, 1910.
88. L. Welisch. Beitrag zur Kenntnis der Diabase von Steiermark. Ebenda, 1910.
89. H. Mohr. Was lehrt uns das Breitenauer Karbonvorkommen. Mitt. d. geol. Ges., Wien, IV., 1911.
90. F. Heritsch. Zur Stratigraphie der Umgebung von Graz. Ebenda, IV. 1911.
91. H. Mohr. Ein Nachwort zu: »Was lehrt uns das Breitenauer Karbonvorkommen«. Ebenda, IV., 1911.
92. F. Heritsch. Zur Kenntnis der Tektonik der Grauwackenzone des Mürztales. Zentralblatt für M., G., P., 1911.
93. — Neue Erfahrungen über das Paläozoikum von Graz. Ebenda, 1911.
94. — Neue Studien im Paläozoikum von Graz. Mitt. d. naturwiss. Vereins für Steiermark, 1912.

95. F. Heritsch. Fortschritte in der Kenntnis des geologischen Baues der Zentralalpen östlich vom Brenner. III., Geol. Rundschau, 1912.

96. L. Kober. Der Deckenbau der östlichen Nordalpen. Denkschr. d. Kais. Akad. d. Wiss., mathem.-naturw. Kl., 88. Bd., 1912.

97. H. Mohr. Versuch einer tektonischen Auflösung des Nordostspornes der Zentralalpen. Ebenda, 88. Bd., 1912.

98. L. Kober. Über Bau und Entstehung der Ostalpen. Mitt. d. geol. Ges. in Wien, V. Bd., 1912.

99. H. Bock. Charakter des mittelsteirischen Karstes. Mitt. für Höhlenkunde, VI. Jahrg., 1913.

100. F. Heritsch. Die Konglomerate von Gams bei Frohnleiten. Mitt. des naturwiss. Vereins für Steiermark, 1913.

101. V. Hilber. Jahresberichte der geologischen Abteilung des Joanneums. Graz 1892 bis 1914.

102. R. Folgner. Über die Werfener Schiefer am Reiting. Verh. d. geol. Reichsanstalt, 1913, p. 449.

103. F. Heritsch. Richtungsstellen zu L. Kober's Angabe über das Grazer Paläozoikum. Zentralblatt für M., G. P., 1914, p. 667 ff.

104. H. Mohr. Stratigraphie und Tektonik des Grazer Paläozoikums im Lichte neuer Forschungen. Mitt. der geol. Gesellschaft in Wien, 1914, Bd. VII.

105. F. Heritsch. Die Stellung der *Pentamerus*-Kalke der Umgebung von Graz. Mitt. d. naturwiss. Vereins für Steiermark, 1914, Bd. 51.

106. K. A. Penecke. Versteinerungen aus dem Schöckelkalk bei Graz. Zentralblatt f. M., G., P., 1915.

107. A. Sigmund. Neue Mineralfunde in Steiermark und Niederösterreich. Mitt. d. naturwiss. Vereins für Steiermark, Bd. 50, 1913.

108. F. Heritsch. Untersuchungen zur Geologie des Paläozoikums von Graz. I. Die Fauna und Stratigraphie der Schichten mit *Heliolites Barrandei*. Denkschr. d. Kais. Akad. d. Wiss., mathem.-naturw. Kl., Bd. XCII, 1915.

Erklärung zur geologischen Karte des Plabutschgebietes.

Mit dünnen Linien sind die Isohypsen bezeichnet; nur die Isohypse 400 ist nicht eingetragen.

Die dicken Linien bezeichnen die Grenzen der Schichten und (mit Ausnahme des Gebietes nördlich von Punkt 572) die Grenzen des Paläozoikums gegen das Tertiär und die jüngeren Ablagerungen.

Die römischen Zahlen bezeichnen in Übereinstimmung mit dem Text die Fossilfundpunkte.

Geologische Ausscheidungen:

Schief schraffiert (NW—SO) — Dolomitsandsteinstufe, und zwar:

mit Punktreihen — Wechsellagerung von Dolomit und Sandstein;

schiefe Schraffen ohne alles — Helle Dolomite, wenig Sandstein;

mit kleinen NO—SW-Strichen zwischen den NW—SO-Schraffen — Blaue Dolomite.

Dicker schwarzer Strich — Niveau der Diabastuffe.

Wagrecht schraffiert — Korallenkalk; die feinen Striche in diesem Niveau bezeichnen die schieferreichen Partien im Kalk.

Kleine Ringe — Belvedereschotter auf dem Paläozoikum.

Striche wirr durcheinander — Eggenberger Breccie (diluviale Gehängebreccie).

Inhaltsverzeichnis.